

E.C.L.A. (Estudio de la Ciencia Latinoamericana) es un centro de investigación y docencia superior de la Universidad del Salvador, creado en 1970. El trabajo de E.C.L.A. está orientado por el tipo de problema más que por el tipo de disciplinas intervinientes. Una serie de enfoques disciplinarios — histórico, sociológico, económico, político — se aplican sobre la problemática de la ciencia argentina y latinoamericana en niveles diversos, tales como los de recursos humanos, transferencia de tecnología, productividad científica, regionalización de la ciencia, políticas científicas y tecnológicas, análisis históricos del desarrollo científico, etc. De este modo, el trabajo de E.C.L.A. es de neta intención interdisciplinaria, no sólo en el ámbito de las ciencias sociales, sino también con respecto a las ciencias y tecnologías naturales.

Las actividades de investigación y de docencia de E.C.L.A. se proponen —en última instancia— un análisis crítico constructivo de la realidad científica y tecnológica argentina y latinoamericana y una elucidación de sus alternativas político-sociales futuras.

UNIVERSIDAD DEL SALVADOR
ESTUDIO DE LA CIENCIA LATINOAMERICANA
(E.C.L.A.)

Director: Dr. Francisco Martín Suárez

Vice-Director: Dr. Emilio F. Mignone

Asesor de Investigación: Dr. Floreal H. Forni

Secretario General: Sr. Jorge Vázquez Berrosteguieta

E.C.L.A. deja expresa constancia de su reconocimiento a la Comisión Nacional de Estudios Geofísicos (CNEGH) por su apoyo a las investigaciones de base que han posibilitado el presente ensayo.

UNIVERSIDAD DEL SALVADOR

ESTUDIO DE LA
CIENCIA LATINOAMERICANA
(E.C.L.A.)

LA RELACION CIENCIA - TECNOLOGIA - PRODUCCION

ALGUNOS MODELOS DE POLITICA TECNOLOGICA

Dr. Floreal H. FORNI

Lic. Raúl H. BISIO

SERIE B : ENSAYOS

Nº 1

BUENOS AIRES

JULIO DE 1972

INDICE.

	<u>Pág.</u>
1. <u>INTRODUCCION.....</u>	1
2. <u>REVISION DE LOS ENFOQUES PROPUESTOS SOBRE POLITICA TECNOLÓGICA.....</u>	2
Proposición de un paradigma clasificatorio.....	4
1. Criterios referidos a orientaciones disciplinarias.....	5
2. Criterios referidos a distinciones analíticas.....	5
3. Criterios referidos a estrategias metodológicas.....	6
4. Criterios referidos a estrategias teóricas.....	6
I. Tipologías de estilos teóricos.....	7
II. Tipologías de estilos metodológicos.....	7
Revisión de Trabajos Representativos.....	9
Las perspectivas parciales.....	13
1. Mallmann : la focalización sobre el sistema científico y tecnológico....	13
2. Moreno : La focalización sobre la transferencia de tecnología.....	18
3. Katz : la focalización sobre el sistema productivo.....	21
Las perspectivas globales.....	25
4. Sagasti : el análisis estructural-funcional.....	25
5. Sabato y Botana : el circuito triangular investigación-gobierno-producción.....	31
6. Sachs : la perspectiva de la política tecnológica en el marco del desarrollo global.....	35
3. <u>ESTRATEGIAS DE POLITICAS TECNOLOGICAS EN EL CONTEXTO DE LA POLITICA GLOBAL DE DESARROLLO.....</u>	39
Marco Conceptual.....	39
Orientaciones generales.....	40
Delimitación conceptual del fenómeno de transferencia de tecnología.....	41
Dimensiones principales para un encuadre teórico.....	41
Transferencia de conocimientos y tecnología entre unidades nacionales.....	43
Marco Teórico.....	47

1. INTRODUCCION.

El objetivo principal de este trabajo es presentar un cuadro teórico que permita comprender las relaciones estructurales y las connotaciones ideológicas en que está inmersa toda estrategia de política tecnológica, vigente o propuesta, para los países de América Latina.

La literatura reciente sobre el tema, ha enfatizado la relación de dependencia estructural de estos países con las metrópolis industrializadas. Este es sin duda el aspecto esencial que permite explicar en sus causas la peculiar característica que asume el proceso de difusión de tecnologías entre países de diferente poder económico. Sin embargo, buena parte de los estudios sobre el tema, influídos sea por tradiciones académicas o por modelos teóricos originados en los países centrales, tienden a vaciar de contenido esta tesis central.

Para superar esta limitación intentaremos revisar en este trabajo y como primer paso, buena parte de la literatura que consideramos relevante sobre el tema. Esta revisión tiene por fin, caracterizarla a partir de un paradigma que haga manifiesta en esos trabajos la parcialización teórica y metodológica cuando ésta se haga presente.

En un segundo paso se tratará de formalizar un cuadro o matriz de estrategias alternativas de política tecnológica, en el contexto de políticas globales de desarrollo.

El objetivo básico de este cuadro es explicitar en un espacio de propiedades analíticas todo el espectro de posibilidades de decisión en materia de política tecnológica, de tal modo que la consideración simultánea e interactuante de algunas variables estratégicas del cuadro permita evaluar y comparar los "beneficios y pérdidas" de cualquier decisión dada. Aparte de su utilidad analítica, creemos que un trabajo de este tipo permitirá evaluar experiencias históricas concretas de política tecnológica en los países en desarrollo y, además, discutir estrategias alternativas de planificación en ese rubro. Este tipo de análisis pretende

- 111
- a) no se pretende un inventario exhaustivo de estilos de trabajo, sino más bien de una aproximación selectiva al material bibliográfico (el volumen alcanzado por la literatura técnica hace desaconsejable un esfuerzo semejante, al menos para nuestro propósito presente);
 - b) nos limitaremos a aquellos estudios que estén referidos a los países en desarrollo y, particularmente, a América Latina;
 - c) no nos interesa aquí la literatura centrada exclusivamente en la difusión multinacional de tecnologías, sino aquella que, si bien tiene en cuenta la relación entre unidades nacionales diferentes, se centra preferentemente en la consideración de procesos internos.

Respecto de esta última restricción conviene hacer una aclaración: sin duda que -como ya se ha afirmado más arriba- las relaciones internacionales referidas a la comercialización de tecnologías, particularmente las que se refieren a las relaciones fuertemente asimétricas entre países centrales y periféricos, tienen un status privilegiado como factor de explicación causal de buena parte de importantes fenómenos socio-económicos latinoamericanos (dualismo técnico en la industria, marginalidad ecológica y ocupacional, etc.). No obstante, cuando se considera el conjunto de la literatura sobre el tema, centrada en América Latina, se observa que existe una abusiva tendencia o predominio de estudios de orientación "externalista". Pensamos también -y no es posible aquí detenernos en este aspecto- que en buena medida dicha orientación tiene un considerable contenido ideológico-político latente. Este contenido ideológico que por comodidad podríamos denominar "modernización refleja o dependiente", subyace detrás de un buen número de recomendaciones "técnicas" con las que los expertos de las burocracias internacionales asesoran a los gobiernos e influyen sobre los funcionarios del área.

Resumiendo, lo que afirmamos es que dichas recomendaciones "técnicas" rara vez son neutrales y que, explícita o implícitamente, asumen filosofías o modelos políticos determinados de desarrollo económico-social.

hacer explícitos los supuestos ideológicos y los contenidos políticos con los que dichas alternativas de planificación operan.

Finalmente, en un tercer paso, vamos a considerar el problema del rol del Estado en lo que respecta a la política y al planeamiento científico y técnico.

2. REVISION DE LOS ENFOQUES PROPUESTOS SOBRE POLITICA TECNOLÓGICA.

La actual preocupación por la política tecnológica reconoce sus antecedentes en la concepción del desarrollo económico que considera a la innovación como una variable central.(1) Esta concepción orientó, en primer lugar, una vasta literatura sobre invención y difusión de innovaciones. (2) Un esfuerzo de investigación para determinar la naturaleza de la conexión causal entre el proceso de invención y tendencias permanentes en el crecimiento económico, comenzó a establecerse cuando las actividades de investigación y desarrollo pasaron a ser una rutina burocrática en las empresas. Estas investigaciones se han orientado tanto a cuantificar, en un nivel microeconómico, el efecto del gasto en investigación y desarrollo (3), como, en un nivel macroeconómico, la relación entre gasto nacional en investigación y desarrollo y el crecimiento del producto global. (4) (4bis)

A nivel metodológico, se han planteado serias dudas sobre la validez de dichos estudios. Pero, lo más relevante para este trabajo es la seria crítica realizada a los intentos de proyectar, y por ende planificar, políticas científicas y tecnológicas sobre la base de la interpolación de las tendencias detectadas empíricamente en el sistema productivo. (5)

El interés por la planificación científica y tecnológica (y su puesta en práctica) tiene origen, para las naciones capitalistas occidentales, en las experiencias de grandes proyectos de investigación, aplicada a objetivos de guerra, luego extendidos a objetivos de defensa en general. (6) Pero el estímulo más importante para esa actividad vino sin duda del desnivel tecnológico

entre Estados Unidos y los restantes países del sistema. (7) Esa diferencia, sintetizada bajo el rótulo "technological gap", se traduce en un déficit en la balanza de pagos tecnológicos y, más sustancialmente, en un liderazgo industrial por parte de E.E.U.U.. Ante esta situación se han diseñado, explícita o implícitamente, diferentes respuestas a modelos de política tecnológica que corresponden a cada peculiar situación en el mercado mundial de bienes, capitales y tecnologías.

Desde el punto de vista de política económica global, Máximo Halty Carrere (8) resume estas respuestas en dos polos, "el caso europeo, como proceso de transferencia de tecnología que utiliza con prioridad el mecanismo de la inversión extranjera, y el de Japón, como opuesto, de una importación de tecnología que utiliza al mínimo dicha inversión".

A su vez, desde el punto de vista de las decisiones tomadas en el campo científico y tecnológico, los casos se diferencian de acuerdo con el énfasis que los respectivos estados ponen en la regulación del flujo, y/o estímulo a la propia producción y adaptación de tecnología.

Para las naciones en desarrollo, por su parte, la necesidad de adoptar una política tecnológica se presenta dentro del contexto del diferente momento en que cada una de ellas se encuentra en el proceso de sustitución de importaciones. (9)

En las etapas avanzadas de ese proceso, si el mismo se ha dado sobre la base de un modelo abierto de intercambio y con predominio de grandes empresas multinacionales, son precisamente las innovaciones tecnológicas el eslabón que une más estrechamente los países periféricos a las naciones centrales.

Ante las consecuencias negativas que esta situación representa para el desarrollo autogenerado, científicos y tecnólogos, científicos sociales y tecnócratas se han orientado hacia el tratamiento del tema dentro de las líneas de análisis teórico y diseños de política científica que ya señalamos como elaborados en los

países centrales. Estas respuestas al problema, se han revelado como insuficientes dada la distinta naturaleza de las relaciones en juego. En los últimos años una abundante literatura originada en organismos internacionales ha tratado de superar esa limitación mediante algunas asunciones estructurales, centralmente la afirmación dialéctica dominación-dependencia. Pero, quizá la naturaleza misma de estas burocracias les impida comprometerse con situaciones particulares, y los trabajos mencionados raramente tratan las variables políticas que hacen a las decisiones de política tecnológica (conflictos de poder, intereses nacionales o sectoriales contrapuestos, etc.). Esta tendencia general lleva también a que esos trabajos hagan un tratamiento formal del material histórico: no es casual que, preferentemente - con diversos matices - utilicen la metodología de análisis de sistema, en donde todas las variables pueden poseer "a priori" el mismo poder explicativo. De esta manera, la riqueza de oposiciones dialécticas entre naciones, actores, etc., que aparece afirmada en un diagnóstico global del problema, se pierden en el formalismo de la opción metodológica.

PROPOSICION DE UN PARADIGMA CLASIFICATORIO

En este apartado presentaremos un paradigma clasificatorio de estilos de análisis, aplicados al estudio de políticas tecnológicas.

El objetivo principal del trabajo es proponer este paradigma como un instrumento para orientar la búsqueda de una clasificación "interpretativa" de la literatura sobre el tema, de modo que haga posible un estudio crítico de la misma.

Nos proponemos específicamente utilizar este paradigma para la consideración de estudios o modelos propuestos para el análisis de las relaciones de la política tecnológica con el planeamiento del desarrollo socio-económico en América Latina.

Consideraremos aquí los estudios representativos de las "líneas de fuerza" dominantes en la literatura. Este tipo de comparaciones - creemos - puede ser de utilidad para:

a) recoger y sintetizar la experiencia acumulada en diversos estudios provenientes de orientaciones, disciplinas y preocupaciones diferentes y aún antagónicas;

b) visualizar la parcialización y posible complementariedad de los enfoques propuestos, a la luz de una perspectiva que vincula estrechamente el Planeamiento Global en una unidad nacional y las políticas tecnológicas emergentes del mismo.

Finalmente, con el propósito de posibilitar un análisis enriquecido de dicha literatura, interrelacionaremos los criterios clasificatorios del paradigma que consideramos más significativos, de modo tal que permitan elaborar tipologías más adecuadas para un análisis sistemático de la literatura técnica.

El volumen que ya ha alcanzado la misma hace indispensable una tarea como la que aquí proponemos.

El paradigma que presentamos se organiza alrededor de cuatro ejes clasificatorios principales, a saber :

- + criterios referidos a orientaciones disciplinarias;
- + criterios referidos a distinciones analíticas;
- + criterios referidos a estrategias metodológicas;
- + criterios referidos a estrategias teóricas.

I. Criterios referidos a orientaciones disciplinarias

1.1 Enfoques monodisciplinarios :

- económico : las innovaciones tecnológicas en la función de producción;
- tecnológico : la factibilidad técnica de las innovaciones;
- de administración o planificación de la ciencia.

1.2 Enfoques multidisciplinarios.

1.3 Enfoques interdisciplinarios.

2. Criterios referidos a distinciones analíticas

2.1 Respecto de las unidades nacionales implicadas :

- relaciones tecnológicas multinacionales o internacionales;
- relaciones tecnológicas intranacionales.

2.2 Respecto de las etapas del proceso de innovación técnica:

- sector de creación, oferta o emisor de las innovaciones;
- sector de difusión de las innovaciones;
- sector de aplicación, demanda o receptor de las innovaciones.

2.3 Respecto de características de las unidades de análisis:

- énfasis en la interacción de los agentes sujetos de la innovación: institutos o empresas;
- énfasis en el contenido u objeto de la difusión: las innovaciones.

3. Criterios referidos a estrategias metodológicas

3.1 Nivel de abstracción del planteo:

- estudios macrosociales o globales;
- estudios microsociales o atomísticos.

3.2 Nivel de generalización de las explicaciones:

- estudios formales (de generalización abstracta o nomotéticos);
- estudios concretos (históricos o ideográficos).

4. Criterios referidos a estrategias teóricas

4.1 Estrategias de análisis psicosociales.

4.2 Estrategias de análisis organizacionales:

- interorganizacionales (ej. relación instituto de investigación-empresa);
- intraorganizacionales (estudios sobre empresas o institutos de investigación como unidades aisladas).

4.3 Estrategias de análisis globales o estructuralistas:



- sistémicos
 - . cibernéticos
 - . estructoral-funcionalistas
- no-sistémicos
 - . desarrollo o evolución histórica
 - . dialécticos

Trataremos ahora, a partir del paradigma propuesto, de formalizar tipologías que nos permitan clasificar los estudios orientados hacia el análisis de la relación Planeamiento Global-Política Tecnológica. Se presentarán los cuadros que surjan de la interacción o "cruce" de aquellas variables del paradigma que permitan explorar tipologías de interés para nuestro trabajo (10).

I. Tipologías de estilos teóricos

		ESTRATEGIAS TEORICAS	
		Análisis global o estructural	Análisis organizacionales
ESTUDIOS CENTRADOS	creación u oferta de innovaciones	1	2
	En la etapa de difusión de innovaciones	3	4
	aplicación o demanda de innovaciones	5	6
	Globalmente en el proceso de innovación tecnológica	7	8

II. Tipologías de estilos metodológicos

Nivel de abstracción del planteo

Nivel de generalización de las explicaciones		Estudios macro	Estudios micro
	Estudios formales	1	2
	Estudios históricos	3	4

Mientras en el paradigma presentado se realiza una enumeración de variables con una intención exclusivamente clasificatoria, en las tipologías propuestas se presentan aquellas combinaciones de variables que configuran estilos significativos de trabajo, es decir estilos cuya elección implica la adopción de supuestos teóricos y/o metodológicos.

Las dos dimensiones que hemos elegido -estilos teóricos y metodológicos- marcan manifiestamente las diferencias cruciales en el tratamiento de la realidad bajo estudio.

En la primera tipología, la variable central que discrimina está referida al proceso de innovación tecnológica (creación, difusión y aplicación de las innovaciones) según que, por una parte, los estudios estén centrados en algunas de las etapas del proceso o, por otra parte, estén centrados en la totalidad o globalidad del mismo; estas alternativas al combinarse con las estrategias teóricas (globales u organizacionales) dan lugar a ocho tipos de estilos de estudio.

Cada uno de estos estilos, con la excepción de los que corresponden a la celda 7 (estudios centrados globalmente en el proceso de innovación tecnológica con estrategias teóricas de análisis estructural) representa, desde la perspectiva que asumimos, una visión parcializada, y, por lo tanto, insuficiente para ofrecer criterios orientados hacia el planeamiento de una política global de desarrollo.

La utilidad de las variables consideradas en la segunda tipología para la clasificación de estudios en el ámbito de las ciencias sociales, ha sido muy bien expuesta en un trabajo clásico de W.Mills (11). Como en otro contexto lo señala este autor, cada uno de estos estilos metodológicos, con la excepción del que corresponde a la celda 3 (estudios históricos de nivel macrosocial) representan una visión metodológicamente sesgada,

Si bien aquí es innecesario detenerse a explorar en detalle cada una de las celdas de las tipologías propuestas, en la

consideración que de los estudios haremos más adelante, creemos se evidenciará la utilidad de las mismas en el contexto de nuestro trabajo.

. REVISION DE TRABAJOS REPRESENTATIVOS.

Llegados a este punto, con el instrumental de análisis precedente, nos proponemos clasificar estilos de trabajo, modelos o perspectivas intelectuales relativamente en boga en el período reciente, orientados hacia el estudio de las políticas tecnológicas en América Latina.

En el paradigma diseñado se reflejan criterios significativos, básicamente para el marco conceptual de nuestra propia disciplina : la sociología. Esto, que "a priori" constituye ya una parcialización, es no obstante, importante intentarlo, al menos por dos razones :

- + el tratamiento técnico del tema de las políticas tecnológicas, no ha sido -al menos en los primeros desarrollos- campo de interés de la sociología; en cambio, tempranamente recibió la atención de economistas y tecnólogos. Por este motivo, los primeros modelos o estilos dominantes de estudio, provenientes de dichas disciplinas fueron adoptados acríticamente por autores de distintas disciplinas, entre ellos, por sociólogos.
- + desde la óptica de la sociología, en los tratamientos más recientes del tema, se observa el predominio de estudios excesivamente influídos por modelos originados en los países centrales, cristalizándose así deformaciones que no traducen en toda su riqueza los aspectos más esenciales del problema en América Latina, y, lo que es más importante aún, ocultan, consciente o inconscientemente, supuestos ideológicos de importancia capital para la planificación nacional de la ciencia y la tecnología, y sus repercusiones políticas.

Este recorrido sobre la literatura se limitará a un número reducido de estudios, seleccionados entre aquellos que nos parecen representativos de los diversos enfoques propuestos. Deliberadamente nos hemos impuesto tres restricciones, a saber :

- 111
- a) no se pretende un inventario exhaustivo de estilos de trabajo, sino más bien de una aproximación selectiva al material bibliográfico (el volumen alcanzado por la literatura técnica hace desaconsejable un esfuerzo semejante, al menos para nuestro propósito presente);
 - b) nos limitaremos a aquellos estudios que estén referidos a los países en desarrollo y, particularmente, a América Latina;
 - c) no nos interesa aquí la literatura centrada exclusivamente en la difusión multinacional de tecnologías, sino aquella que, si bien tiene en cuenta la relación entre unidades nacionales diferentes, se centra preferentemente en la consideración de procesos internos.

Respecto de esta última restricción conviene hacer una aclaración: sin duda que -como ya se ha afirmado más arriba- las relaciones internacionales referidas a la comercialización de tecnologías, particularmente las que se refieren a las relaciones fuertemente asimétricas entre países centrales y periféricos, tienen un status privilegiado como factor de explicación causal de buena parte de importantes fenómenos socio-económicos latinoamericanos (dualismo técnico en la industria, marginalidad ecológica y ocupacional, etc.). No obstante, cuando se considera el conjunto de la literatura sobre el tema, centrada en América Latina, se observa que existe una abusiva tendencia o predominio de estudios de orientación "externalista". Pensamos también -y no es posible aquí detenernos en este aspecto- que en buena medida dicha orientación tiene un considerable contenido ideológico-político latente. Este contenido ideológico que por comodidad podríamos denominar "modernización refleja o dependiente", subyace detrás de un buen número de recomendaciones "técnicas" con las que los expertos de las burocracias internacionales asesoran a los gobiernos e influyen sobre los funcionarios del área.

Resumiendo, lo que afirmamos es que dichas recomendaciones "técnicas" rara vez son neutrales y que, explícita o implícitamente, asumen filosofías o modelos políticos determinados de desarrollo económico-social.

Vale la pena señalar que, curiosamente - o no tan curiosamente para un análisis dialéctico - los estudios generados en el campo ideológico más nítidamente contrapuesto a este modelo dependiente, a los que podríamos denominar "modelos autarquistas", caracterizados por un cerrado rechazo a la incorporación de tecnología extranjera, coinciden en centrar casi exclusivamente el análisis en los mismos aspectos externos. Por ejemplo, ambos modelos sobreenfatizan el rol de "gap tecnológico" en términos de las características del comercio de la tecnología: balance de pagos tecnológicos, licencias, royalties, etc.

Si desde una perspectiva nacional del problema el modelo "dependiente" debe ser rechazado por obvias asunciones referidas al valor de la autonomía política, y si el modelo "autarquista" resulta utópico (al menos en su expresión más radical), sería conveniente orientar el esfuerzo de los estudiosos del tema hacia los aspectos intranacionales del proceso de innovación tecnológica, procurando localizar los factores más dinámicos para la generación local de las innovaciones y su inmediata aplicación social; es decir, potenciar los sistemas científico, tecnológico y productivo nacionales, y, esencialmente, su creciente conexión e interdependencia mutua.

Finalmente - volviendo a nuestro trabajo y antes de comenzar con la exposición de los casos seleccionados - conviene explicitar la hipótesis que aquí asumimos: inevitablemente para el estudio de fenómenos sociales complejos - y ése es nuestro caso - se manifiesta la necesidad de una perspectiva interdisciplinaria. Esta perspectiva supone una complementariedad de enfoques teóricos, el predominio de la interacción de variables pertenecientes a campos semánticos de diferentes disciplinas y la emergencia de un nuevo discurso teórico, que integre y sintetice dialécticamente enfoques de preocupación básicamente política (valorativa), con modelos de racionalidad elaborados en la práctica de la contrastación empírica.

Pasaremos a examinar ahora los aportes de algunos estudios cuyo denominador común es el tema de la innovación científica y tecnológica en América Latina. Estos estudios representan estilos de trabajo que se caracterizan por estar polarizados en torno de aspectos

diferentes pero integrables de dicha problemática.

A fin de ordenar la exposición, dividiremos los estudios a considerar del modo siguiente:

- a) Perspectivas Parciales: orientadas hacia el estudio de las diferentes etapas del proceso de innovación técnica.
 - 1. La creación u oferta de conocimientos científicos y tecnológicos
 - 2. La difusión de las innovaciones tecnológicas
 - 3. La aplicación o demanda de conocimientos científicos y tecnológicos.
- b) Perspectivas Globales: orientadas hacia el estudio de la relación entre la tecnología y el planeamiento del desarrollo socio-económico.
 - 4. El enfoque sistémico estructural funcional
 - 5. El enfoque de la interacción triangular: ciencia-tecnología-producción.
 - 6. El enfoque centrado en la política tecnológica.

La selección de los trabajos que más abajo comentamos se ha llevado a cabo atendiendo al criterio siguiente: cada uno de ellos representa uno de los seis ítems de las perspectivas mencionadas. No es nuestro propósito alcanzar una clasificación rigurosa de los mismos, sino más bien buscar un parámetro de referencia con respecto a los aspectos esenciales de estos trabajos, señalar la complementariedad u oposición entre los mismos, el sesgo principal de cada uno de ellos, etc.

Conviene reiterar una vez más que nos interesan estos estudios en la medida que se ocupan de las vinculaciones entre política global de desarrollo y política tecnológica; en consecuencia, no vamos a discutir otras afirmaciones de los autores, independientemente de cual fuera su validez, limitándonos a considerar solamente dichas vinculaciones.

Las Perspectivas Parciales.

1. MALLMANN: la focalización sobre el sistema científico y tecnológico.

El autor comienza considerando los objetivos del desarrollo y sus elementos a través de la explicitación de las condiciones necesarias del mismo:

"la política científica y tecnológica debe estar diseñada en función del desarrollo deseado. Por lo tanto deberán definirse bien los objetivos del desarrollo para poder determinar las políticas"...

"es indispensable fijar objetivos en los que haya un buen balance entre las metas económicas, sociales, culturales, etc."...

"otra condición que deben cumplir los objetivos del desarrollo, es que se haya logrado para ellos un altísimo grado de consenso por parte de la sociedad que debe llevarlos a cabo" (Pág. 2)

Mallmann nos da estos ejemplos :

"Objetivo A) : Prosperidad de nuestra sociedad.

Elementos : 1) Crecimiento económico rápido. Por ejemplo 7% por año para los próximos diez años; 2) Distribución justa del ingreso creciente. También aquí fijar una meta cuantitativa anual deseada y posible; 3) tec.

Objetivo B) : Desarrollo y mejora del individuo.

Elementos : 2) Igualdad de oportunidad para prepararse intelectualmente. Establecer una meta cuantitativa; 2) Reducción del número de horas de trabajo, en especial las dedicadas a tareas rutinarias; 3) etc." (Pág. 3).

Pasa Mallmann luego a considerar un segundo aspecto : sistemas y subsistemas de la sociedad; allí plantea la división de la

sociedad en cuatro sistemas, a saber :

"Sistema de creación formado por todas las personas e instituciones cuya actividad está centrada en generar conocimientos y lograr su utilización. Son subsistemas de este sistema los de Investigación básica, Investigación aplicada y Desarrollo"... "También forman parte del mismo sistema, los subsistemas análogos en el campo de las Humanidades y Artes. Es por ello que he llamado de Creación al sistema y no de Investigación, para que esté incluida la creación científica y la artística"

"Sistema de Producción integrado por las personas e instituciones cuyo fin es la maximización de la producción. Los subsistemas en este caso son los de producción de : a) bienes materiales (alimentos, maquinarias, edificios, etc.); b) bienes espirituales (libros, discos, conciertos, exposiciones, etc.); c) recursos humanos (primarios, secundarios, terciarios, etc.); d) recursos naturales (minerales, combustibles, agua, etc.); e) servicios (salud, transporte, comunicaciones, administración, etc.)."

"Sistema de Gobierno cuyo fin es el de maximizar el bien común y que está integrado por los subsistemas legislativo, ejecutivo, judicial y de planeamiento"...

"Sistema de realimentación integrado por todas las personas e instituciones que critican" (Págs. 3 y 4).

Considera el autor que una dificultad seria para la planificación tiene su origen en la carencia de respuestas aceptables a la pregunta : dada una inversión en el sistema de Creación, Cual es el efecto que tiene sobre el desarrollo?; sugiere avanzar en el estudio de respuestas adecuadas y mientras tanto estudiar las conclusiones aplicables a experiencias ajenas y basar en ellas el juicio sobre la política a seguir.

Mallmann compara el monto de inversión de recursos financieros en E.E.U.U. y la Argentina, y llega a las siguientes con-

clusiones :

- "a) Hay poca investigación básica en Argentina. Efectivamente hay unas 18 veces menos de investigación básica per cápita que en un país desarrollado.
- b) Hay poca investigación aplicada en Argentina. Si, unas 38 veces menos de investigación aplicada que en un país desarrollado.
- c) A una conclusión análoga se llega para el desarrollo. Por lo tanto en Argentina, está relativamente más desarrollada la investigación básica que la aplicada y el desarrollo" (Págs. 7 y 8).

Luego el autor diseña una estrategia de planificación en el sistema de creación que propone como meta para los próximos 20 años, partiendo de los siguientes supuestos :

Inversión deseable en ID : 3% del P.B.N.; discriminados así :

Investigación básica : 0,5%

Investigación Aplicada y Desarrollo : 2,5%

Se supone que en el período se duplicará el P.B.N.

La inversión calculada es la siguiente :

Investigación Básica : $1,4 \times 10^8$ U\$S

Investigación Aplicada y Desarrollo : 7×10^8 U\$S

Y continúa Mallmann :

"Nos falta ahora saber que significan estas sumas en cuanto a posibilidades de desarrollo de la infraestructura científica y tecnológica. Para ello nos basaremos en el concepto de la ciencia como actividad "masiva" (big science), es decir de producción sistemática y eficiente por grupos de científicos, de conocimientos y aplicaciones, a diferencia de la producción individual (small science). Esto no significa quitar importancia a esta última actividad, que deberá seguir apoyándose, pero sí afirmar que la pro-

ducción sistemática de resultados, se favorece fuertemente formandogrupos de científicos de tamaño suficiente como para que se produzca una multiplicación de la creatividad de los miembros por la estimulación intelectual mutua. El tamaño mínimo de estos grupos por disciplina (Física, Sociología, Biología, etc.) ha sido determinado empíricamente en U.S.A. (ver Graduate Education, Parameters for Public Policy, National Science Board, U.S.A., 1969).

Consiste en 35 investigadores de nivel Doctorado o mayor trabajando con 140 estudiantes de post-grado, todos ellos con dedicación exclusiva". (Pág. 10).

Retomando el diseño para la Argentina, Mallmann continúa así :

- supone para el país grupos de 25 investigadores y 75 estudiantes.
- esto supone un costo de funcionamiento de 6×10^5 U\$S por año (se calcula la mitad destinada a personal y la otra mitad a inversiones y gastos generales).
- supone un número de 20 disciplinas básicas.
- y para la investigación aplicada y desarrollo supone grupos interdisciplinarios (5 disciplinas promedio) atacando un problema particular, ej. explotación de recursos mineros, de una región y su industrialización, producción de energía, etc.

"Este razonamiento indica que en nuestro país se pueden desarrollar 12 centros o polos regionales de desarrollo científico y tecnológico, entendiendo por ello zonas donde hay un grupo completo de investigación básica (20 disciplinas) y uno de investigación aplicada y desarrollo.(20 problemas del desarrollo)." (Pág. 11)

"El factor limitante de este crecimiento será el de los recursos humanos de alto nivel y por lo tanto deberemos diseñar una política muy agresiva en este campo para poder lograr estas metas." (Pág. 11).

Finalmente Mallmann plantea el problema de la comunicación o relación entre diferentes subsistemas; presenta en su trabajo,

para discutir este punto, una matriz de dedicación óptima de tiempo (en porcentajes estimados) de interacción entre los diferentes grupos : de investigación básica, aplicada, etc. Este es un aspecto que no nos interesa considerar en nuestro estudio; como tampoco la interesante proposición que hace el autor sobre la estrategia de nivel regional.

Comentario :

Este tipo de análisis es característico de lo que hemos denominado "enfoque parcial" del problema desde la perspectiva del sistema científico. Efectivamente, el énfasis está puesto en el sector de creación o sistema científico (no toma en consideración las innovaciones generadas en el seno del aparato productivo, y, lo que es más importante, los límites que el nivel de desarrollo del mismo impone a la voluntad de los planificadores). Si bien se adopta una perspectiva de análisis global o macrosocial, y a pesar de que se hacen estimaciones específicas sobre el comportamiento de una serie de factores, ej. producto bruto nacional, número de disciplinas, investigadores, etc., creemos que se trata básicamente de un enfoque formal, y desde la perspectiva que adoptamos en este trabajo pueden hacérsele una crítica esencial : el sesgo de este tipo de análisis es que descuida el tratamiento simultáneo de variables centrales del sistema productivo vinculadas a la capacidad de generar demanda hacia el sistema científico. La consecuencia de esta omisión es que la planificación sugerida para el sistema científico sea necesariamente parcial por carecer de una consideración que vincule estrechamente este subsistema con el sistema productivo, siendo este último, en definitiva, donde

se genera la demanda efectiva. En síntesis, se trata de una visión excesivamente autónoma, casi diríamos recortada de la realidad, del sistema científico. Oculta por lo tanto la dependencia de la política científica y tecnológica de la política global de desarrollo. Esta visión puede ser en cierto sentido halagüeña desde la perspectiva profesional o sectorial de los científicos, pero a largo plazo, una política científica con esta orientación tenderá hacia un comportamiento endodirigido, por ende estéril del subsistema.

2. MORENO : la focalización sobre la transferencia de tecnología. (13)

Moreno presenta su trabajo como "un intento de ordenación y racionalización de toda una serie de instituciones y políticas adoptadas para el "fomento de la ciencia y la tecnología". (Pág.3)

Utilizando algunos conceptos tomados de Liston y Schoene (14), el autor caracteriza así el modelo que propone :

"El modelo que presentamos a continuación no es completamente dirigista -tipo monolito- ni completamente liberal - red no coordinada - ; es un sistema con decidida intervención estatal, ya que la tecnología hay que "encadenarla" al servicio de las metas sociales y económicas, pero con una gran flexibilidad para adaptarse a distintos sistemas políticos". (Pág. 4).

Para el autor, la coordinación centralizada del Estado o de sus agencias especializadas es un factor indispensable para que en los países de América Latina se pueda hablar de un "encuentro entre nuestra demanda y nuestra oferta por tecnología". Moreno le atribuye a su modelo las siguientes características :

"Creemos que el modelo presenta una visión panorámica y completa de la generación, difusión y aplicación de la tecnología dentro de un país latinoamericano. Por tanto el modelo está destinado a integrar la red nacional para la "producción, distribución

y consumo" de la tecnología y no se preocupa por las integraciones regionales o subregionales". (Pág. 5).

Más adelante, el autor pasa a considerar la situación en América Latina de cada uno de los tres elementos de la clasificación propuesta por Sachs (15), como elementos del sistema científico y tecnológico, a saber :

- Mano de obra,
- "Software" (tecnología no incorporada en máquinas, por ej. la tecnología patentable)
- "Hardware" (tecnología incorporada)

Finalmente, Moreno propone un modelo ampliado del flujo de tecnología en el cual se parte del siguiente axioma :

		. Científica
Política Social-Económica	<u>determina la política</u>	. Tecnológica
		. de Comercio Exterior

Estas tres últimas políticas son las que están directamente relacionadas con la producción y el flujo de la tecnología y las define del modo siguiente :

"La política científica, en el fomento de la investigación en aquellas áreas determinadas como prioritarias para cubrir las necesidades de un crecimiento socialmente equilibrado; y para crear y/o fortalecer los centros de información científico-tecnológica; la política tecnológica para definir sectorialmente técnicas de producción que estén de acuerdo con los programas de empleo y que garanticen que el sector productivo utilice la oferta de tecnología nacional; la política de comercio exterior para vigilar que las tecnologías importadas sean compradas a precios razonables, lo mismo que los equipos y materias primas que acompañan las entradas de estas tecnologías y para lograr que este proceso técnico importado se extienda por el país y no forme "enclaves tecnológicas". (Pág. 9)

Propone Moreno un esquema detallado del funcionamiento del

sistema tecnológico, cuyo centro neurálgico está localizado en el organismo de Evaluación y Selección de Tecnologías. Este organismo sería "el encargado de ejecutar la política tecnológica y de servir de enlace entre todas las demás organizaciones integrantes del sistema. La falta de un organismo como éste en los países latinoamericanos es una de las principales causas del agravamiento de nuestra dependencia tecnológica y de que la oferta nacional de tecnólogos se destruya por falta de incentivos (16) o se fugue hacia el exterior y que la demanda nacional de tecnología también busque en el exterior la satisfacción de sus necesidades o de las necesidades creadas por el efecto de demostración sobre los consumidores y que el sector productivo entra a satisfacer".

Comentario :

El estudio de Moreno focaliza el análisis de nuestro tema en la etapa de difusión o transferencia de las tecnologías, o más exactamente en los organismos burocráticos encargados -o que deberían encargarse- de dicha difusión. Es sólo en este sentido que hemos caracterizado a este estilo de estudio como una "perspectiva parcial". No se trata ciertamente de un tratamiento aislado de la difusión de las innovaciones, -por el contrario, Moreno percibe con mucha nitidez la necesidad de captar en su totalidad el proceso innovativo- sino más bien de que el autor le atribuye un rol privilegiado -en su análisis y en la operatividad de la planificación- a la mediación de los organismos burocráticos encargados de evaluar y seleccionar la tecnología. Desde la perspectiva de nuestro trabajo, la principal crítica que haremos al enfoque de Moreno puede resumirse de este modo :

En este, como en otros muchos estudios de inspiración tecnocrática, se asume una concepción

del Estado como un agente exclusivamente racional y racionalizador, el que operaría de igual manera en diferentes contextos sociales o unidades nacionales. Esta concepción descuida la consideración del peso de las distintas fuerzas sociales y económicas que gravitan sobre las decisiones del Estado y su aparato burocrático, en situaciones específicas. Conviene insistir, sin embargo, en el valor que atribuimos al trabajo de Moreno, particularmente en lo que concierne a la asunción global del problema y al hecho de que no hace un tratamiento aislado de la variable tecnológica, y, el mérito esencial, coincidente con nuestro enfoque, de señalar explícitamente la dependencia de la política tecnológica respecto de la política global de desarrollo.

3. KATZ : la focalización sobre el sistema productivo. (17)

Un enfoque característico de lo que hemos denominado aproximación parcial al tema de las innovaciones tecnológicas, proviene en buena medida de la literatura económica. En ésta, el énfasis se localiza sobre el aparato productivo de la sociedad o etapa de aplicación de las innovaciones. Ya hemos señalado más arriba que en la literatura económica se observan dos líneas o estilos de ataque al problema :

- a) El enfoque macroeconómico : que vincula el gasto global en Investigación y Desarrollo con el crecimiento del Producto Bruto Nacional.
- b) El enfoque microeconómico : que estudia el efecto de dicho gasto (ID) sobre la productividad a nivel de la empresa.

En ambos enfoques, la perspectiva dominante consiste en considerar la innovación tecnológica como un factor componente de la llamada "función de producción".

Trabajos representativos de esta tradición son los realizados por Jorge Katz. En "Una interpretación a Largo Plazo del Crecimiento Industrial Argentino", el autor parte de una perspectiva macroeconómica comparando el rol de la innovación tecnológica por períodos o "épocas tecnológicas" y ramas de actividad industrial.

En "Importación de Tecnología, Gastos Locales de Investigación y Desarrollo, y Progreso Tecnológico en el Sector Manufacturero", en cambio, Katz centra su trabajo en la estrategia o política de innovación a nivel de la firma. El enfoque de este último trabajo consiste en poner de manifiesto la importancia del gasto en ID "adaptativo" a nivel de la planta; y por lo tanto escapa al interés central de nuestro análisis.

Pasamos entonces a exponer las ideas centrales -desde la perspectiva asumida en nuestro trabajo- del primero de los estudios de Katz, citados más arriba :

Katz propone una interpretación del proceso de crecimiento industrial en la Argentina, mediante el análisis del comportamiento cuantitativo de las variables componentes de la función de producción de elasticidad de sustitución constante entre capital y trabajo. Parte del supuesto de que :

"En el largo plazo el crecimiento del producto por hombre empleado es la resultante de una o varias de las siguientes fuerzas : aumentos en la dotación de capital per cápita, retornos crecientes a escala productiva, una mayor facilidad tecnológica para sustituir capital por trabajo (cuando el stock de capital crece en el tiempo más rápidamente que la fuerza de trabajo), o finalmente una mayor tasa de progreso tecnológico que permite obtener, a través de un aumento en la calidad de los insumos, un mayor volumen de producción a partir de un cierto monto dado de factores" (Pág. 511).

El autor elabora un modelo de regresión que le permite estimar la elasticidad de sustitución entre capital y trabajo y la tasa de progreso tecnológico (neutral) (18).

Tomando como base los trabajos de Arrow, Minhas, Chenery y Solow presenta la forma que adopta la función de producción :

$$Q = y (K^{-P} (1 - \dots) L^{-f})^{-1/P} \quad \text{En donde :}$$

Q : volumen de producción alcanzada

K : valor de los servicios de capital empleados en la producción

L : monto de insumos físicos de mano de obra

y : parámetro de eficiencia : "el mismo opera como escala de la función, permitiendo un mayor o menor nivel productivo con un monto dado de insumo"

: parámetro de distribución : "indica cuál es la distribución del producto entre los factores productivos y también constituye una medida de la intensidad de capital involucrada en el proceso productivo"

P : parámetro de sustitución : "es una función simple de la elasticidad de sustitución entre capital y trabajo, variable ésta que mide el cambio porcentual de la relación capital/trabajo subsecuente a una variación porcentual en la relación de precios de factores, o sea en la relación salarios/renta" (págs. 512-513).

"Dos de dichos parámetros -la elasticidad de sustitución entre capital y trabajo, derivada del "parámetro de sustitución", y la tasa de progreso tecnológico, derivada del "parámetro de eficiencia" - pueden ser obtenidas, mediante la aplicación del método de mínimos cuadrados, en forma relativamente simple, y sin el empleo de datos relativos al stock de capital fijo" (Pág. 514).

Pasa luego Katz a considerar el concepto de "épocas tecnológicas" siguiendo la nomenclatura de M. Brown, a quien cita :

"Cuando la relación estructural de largo plazo existente entre los insumos y el nivel de la producción cambia de modo significativo, cuando por ejemplo los parámetros de la función de producción que tuvieron vigencia durante un cierto número t de años,

dejan de tener vigencia en el año $t + 1$, entonces es posible decir que el cambio tecnológico a dado paso a una nueva "época tecnológica", definida ésta como aquél período de tiempo en el cuál la función de producción ha sido estable". (19).

Analizando el comportamiento cuantitativo de los parámetros mencionados en 14 ramas de la actividad industrial manufacturera, Katz identifica dos "épocas tecnológicas" en el proceso de crecimiento industrial de la Argentina. Estos abarcan :

Primera época : 1946-1954

Segunda época : 1955-1961

En nuestro trabajo no nos detendremos - no obstante su interés - en el análisis de las conclusiones a las que arribara Katz en su estudio.

Comentario :

El tipo de análisis que Katz propone, se inspira y continúa una línea bien definida de estudios económicos que atribuye un rol estratégico a la variable innovación tecnológica. Los esfuerzos de estos estudios se han orientado hacia la medición cuantitativa de dicha variable de modo de poder predecir su comportamiento o interacción con los otros factores (capital y trabajo) a través de un modelo matemático o función de producción.

Obviamente, el centro de interés de estos estudios lo constituye el comportamiento de la empresa (como unidad económica), o el conjunto de las ramas o sectores de la actividad productiva. Esta elección caracteriza la perspectiva (macro o micro-económica) que se adopte en el estudio y sobre las cuales ya nos hemos referido más arriba.

La crítica que desde la perspectiva de nuestro trabajo podemos hacer a este estilo de estu-

dios, puede resumirse del siguiente modo : al centrarse exclusivamente en el sistema productivo se pierde de vista la dimensión de la oferta o creación de innovaciones tecnológicas que puedan provenir del subsistema científico. En este sentido, esta parcialización en el enfoque del tema es simétrica con el de aquellos estudios centrados únicamente en el subsistema científico.

En el estudio del caso argentino que hace Katz, se pone de manifiesto una limitación central del enfoque que consiste en extrapolar variaciones cuantitativas, medidas estadísticamente, con cambios cualitativos estructurales en el conjunto del sistema productivo y societal en general (ej. la identificación de épocas tecnológicas en virtud de diferentes índices). Esta identificación no toma en cuenta aspectos políticos y económicos que hacen a la implementación de modelos de desarrollo socioeconómico diferentes, los que parecieran requerir un tratamiento cualitativo de la información.

Las perspectivas Globales.

4. SAGASTI : el análisis estructural-funcional. (20)

El propósito general de este trabajo es el de introducir el enfoque sistémico en el análisis del planeamiento de las actividades científicas y tecnológicas.

En la primera parte del estudio expone el autor el cuadro conceptual con el que aborda el problema. El aspecto central del modelo presentado está constituido por la caracterización de la unidad estado-nación como un sistema, es decir como "un conjunto interrelacionado de elementos cada uno de los cuales afecta, al

menos potencialmente, el comportamiento de los otros" (Pág.1); y en donde la principal preocupación analítica se orienta al estudio de los componentes y sus mutuas interrelaciones en términos de intercambios de flujos inter-subsistemáticos (relaciones input-output).

Avanzando en el diseño del marco conceptual, Sagasti distingue, básicamente dos cuerpos de actividades principales en el interior del sistema, a saber :

- subsistema político

Sistemas Reguladores :

- subsistema cultural

- subsistema físico-ecológico

- ~~subsistema~~ económico

Sistemas Operantes :

- subsistema científico-técnico

- subsistema educacional

- subsistema demográfico

Finalmente, completando el marco conceptual, el autor tipifica los flujos que se intercambian los distintos subsistemas entre sí :

- bienes y servicios
- mano de obra educada
- conocimientos
- recursos físicos
- recursos humanos
- información, políticas, planes, normas.

Precisada esta batería o instrumental analítico, Sagasti pasa a considerar cada uno de los conjuntos sistemáticos previamente distinguidos, es decir los sistemas reguladores y operantes y las particulares interrelaciones que tienen lugar entre los subsistemas. Comenzando con los sistemas reguladores, el autor define las principales funciones que tiene el subsistema político : "tiene las funciones de generar metas, evaluar alternativas y estable-

cer prioridades"; y las del subsistema cultural : "tiene la función de mantener la estabilidad del sistema nacional y legitimar actividades y flujos dentro de él". (Pág. 5).

Luego el autor pasa a considerar una minuciosa descripción de las interacciones de los sistemas operantes tomando como centro de localización y referencia al subsistema científico-técnico. Este subsistema y el flujo "conocimientos" constituyen, obviamente, la preocupación analítica principal del trabajo. Cabe señalar que Sagasti no concibe al sistema unidad-nacional aislado sino en interacción con otros sistemas nacionales.

En la segunda parte del estudio se concentra la atención en el análisis interno del subsistema científico-técnico, y en ella el autor presenta una interesante consideración respecto al flujo conocimiento como un "bien intangible" y una discusión prolija de la caracterización de dicho flujo en términos de tipo de actividad: básica, aplicada, etc., comparando sus puntos de vista con las definiciones provenientes de la OCDE.

No obstante su interés, no es nuestra intención ocuparnos de esta parte del estudio de Sagasti; nos interesa examinar la tercera parte del mismo, que para nosotros tiene particular importancia. En ella analiza el autor las implicancias del enfoque sistémico en relación a dos cuestiones :

- + recolección de los datos
- + planeamiento y política científica en ciencia y tecnología

Nos ocuparemos en detalle de este último aspecto.

Comienza el autor discutiendo los siguientes conceptos :
Decisión Política (Policy Making) y Planeamiento (Planning).

"La política científica se refiere a aquellas acciones explícitas del gobierno que definen las grandes líneas a lo largo de las cuales el sistema de Ciencia y Técnica debe operar y evolucionar. Esta política es de carácter esencialmente nacional y emana

de un cuerpo político. Su principal función es establecer prioridades para evaluar planes alternativos de desarrollo científico y tecnológico. Brevemente, la política científica está referida a la definición de los principios y criterios que deben ser usados para evaluar cursos de acción alternativos con respecto al sistema Científico y Tecnológico". (Págs. 45 y 46).

Luego de contrastar las definiciones de política científica de UNESCO (1966) y de UNESCO/CASTALA (1965), a las que cita en su trabajo, expresa el autor :

"nosotros podemos inferir, para los propósitos de nuestro estudio, que la política científica es de carácter esencialmente nacional, que es una actividad política, que ella debe especificar objetivos y prioridades para el sistema de Ciencia y Técnica y que no puede ser definida de un modo uniforme para todos los países o para un país a través del tiempo.

"El planeamiento de la Ciencia y la Tecnología, por otra parte, comprende la formulación de cursos específicos de acción para alcanzar los objetivos establecidos para el sistema Científico y Tecnológico de acuerdo a las prioridades y normas definidas por la política nacional de Ciencia y Tecnología". (Pág. 47).

El autor llega a esta precisión, finalmente :

"Para nuestros propósitos aquí, el planeamiento de la ciencia y la Tecnología será considerado como el conjunto de actividades que transforma los objetivos generales para el sistema científico y tecnológico en alternativas operacionales, cursos de acción, y requerimientos de recursos, usando los principios y criterios de decisión establecidos por la política científica y tecnológica". (Pág. 47).

Más adelante, Sagasti comienza a inferir las tesis que surgen de su estudio :

"A partir de nuestro análisis, nosotros podemos inferir que la política científica y tecnológica, no puede y no debe, ser formulada aisladamente de otras políticas en la nación. Ella debe ser

coordinada y consistente con las políticas de desarrollo económico, las políticas educativas, las políticas de recursos humanos, etc. Al nivel de planificación es necesario determinar el impacto de un plan de desarrollo científico y tecnológico en todos los sistemas con los cuales el sistema científico y tecnológico está conectado. Es decir, que el plan para el desarrollo del sistema científico y técnico debe contener una evaluación de su impacto en el sistema económico, en el sistema educacional y en el sistema político y cultural, tanto como una evaluación en el propio sistema científico y técnico". (Pág. 48).

Y concluye -sobre este punto- afirmando :

"...nuestras primeras conclusiones son que las políticas que afectan el sistema científico y técnico no deben ser tomadas independientemente de otras políticas de desarrollo y que los planes de desarrollo científico y tecnológico deben especificar el impacto del plan en todos los sistemas con los cuales el sistema de ciencia y técnica está relacionado". (Pág. 48).

Comentario :

El objetivo de este tipo de análisis es doble: por una parte, se trata de estudiar en un cuadro temporal determinado, cómo en un sistema unidad-nacional aparecen jugando cada uno de los subsistemas que lo integran en relación al subsistema científico-técnico; básicamente se adopta la perspectiva taxonómica de tipificar las interrelaciones y la perspectiva de evaluación o diagnóstico del subsistema científico-técnico de acuerdo al grado de funcionalidad de las interrelaciones;

por otra parte, se trata de caracterizar la corriente o flujo de conocimientos que se intercambian los subsistemas entre sí; también aquí, se perciben dos momentos : uno primero, de elaboración taxonómica de los distintos tipos de actividad (básica, aplicada, etc.) y

uno segundo, de interpretación o evaluación de dichos flujos siempre con el criterio de funcionalidad o ajuste de los intercambios. Una primera crítica a este tipo de trabajos consiste en señalar que entre la precisión taxonómica y las tesis interpretativas no se perciben las mediaciones teóricas o empíricas que las fundamentan. Se hace así bastante difícil, salir del puro discurso conceptual, y descender de las relaciones formales y abstractas a la realidad concreta.

Respecto a la implicancia del enfoque sistémico sobre la planificación, en el trabajo se llama la atención exclusivamente sobre la interdependencia global del sistema y se recomienda entenderla como una especie de "balance neto de las consecuencias" intersistémicas de las decisiones referidas a la política científica; de manera tal que dado un sistematización en una situación determinada, habría una óptima situación funcional, un equilibrio de las modificaciones que se producen "espontáneamente" en el sistema. ¿Pero, qué pasa si el sistema ya está desequilibrado? ¿Se debe entender que, implícitamente, para este modelo todas las decisiones de política científica (todas las alternativas) tienen el mismo status teórico? ¿Cómo plantear la calidad política de la opción que es propia de toda decisión? Las decisiones de política científica no son neutrales en términos de los actores. Estos no operan con una racionalidad funcional sino oponiendo intereses, controlando los recursos de poder, etc.

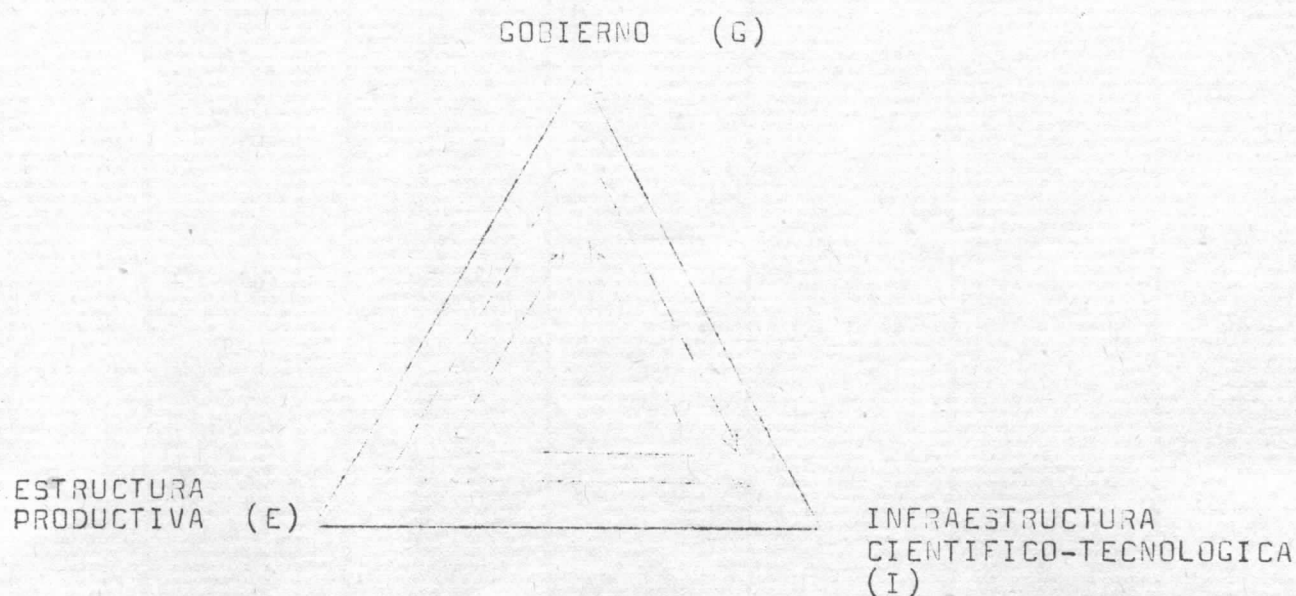
5. SABATO Y BOTANA : el circuito triangular investigación-gobierno
-producción. (21)

Los autores plantean el problema de la innovación como un complejo proceso social encuadrando el análisis del mismo en el contexto de un marco global de interacciones entre los elementos componentes del sistema social. Estos componentes básicos son :

- infraestructura científico-tecnológica (I)
- estructura productiva (E)
- gobierno (G)

La característica central de este tipo de estudios es centrar el análisis en la compleja red de relaciones posibles en el conjunto y entre cada uno de los elementos del sistema; con tal fin se representa gráficamente este marco de referencia a través de un triángulo en el cual cada vértice representa uno de los componentes mencionados y cada uno de los lados las interacciones correspondientes entre los mismos.

El triángulo IGE para describir la trama
ciencia-tecnología-desarrollo



“En una determinada sociedad pueden existir triángulos IGE correspondientes a diferentes sectores de la economía (agricultura, industria extractiva, industria manufacturera, etc.), a diferentes ramas de un mismo sector (industria mecánica, industria eléctrica,

industria metalúrgica, etc. para el sector industria, por ejemplo); a dos o más sectores con un objetivo común, etc. Puede ocurrir que la mayoría de los triángulos parciales integren un gran triángulo correspondiente a toda la sociedad (caso de un país en guerra, por ejemplo).

En todos los casos y desde el punto de vista del acoplamiento de la ciencia y técnica con la realidad, la existencia de un triángulo dado y su "perfección" expresa simplemente que tal acoplamiento existe y al mismo tiempo da una especie de "medida" de la intensidad de ese acoplamiento".

"Cada vértice constituye un centro de convergencia de múltiples instituciones, unidades de decisión y de producción, actividades, etc.

Así el vértice I consiste del sistema educacional que produce, en la cantidad y calidad necesaria, los hombres que realizan, administran y dirigen la investigación; más los laboratorios, institutos, centros, etc. donde se realiza la investigación; más el sistema institucional de planificación, promoción, coordinación, estímulo y calificación de la investigación; más los recursos económicos y financieros necesarios para la investigación, etc. El vértice E es el conjunto de los sectores productores -privados y públicos- que provee los bienes y servicios que demanda la sociedad. Finalmente, el vértice G comprende el conjunto de roles institucionalizados que tienen como objetivo formular políticas y movilizar recursos de y hacia los otros vértices.

Las relaciones que se establecen dentro de cada vértice, (intra-relaciones) tienen como objeto transformar a estos centros de convergencia en centros capaces de generar, incorporar y transformar demandas en un producto final que -en nuestro contexto- es la innovación tecnológica.

Así como las intra-relaciones articulan cada vértice, las interrelaciones entre los vértices articulan el triángulo. En la inter-relación I-G, por ejemplo, la infraestructura depende vital-

mente de la acción deliberada del vértice Gobierno, particularmente en la asignación de recursos. G juega también el papel de centro impulsor de demandas hacia I, demandas que pueden ser incorporadas, transformadas o bien eliminadas por I, generando así contra-demandas de reemplazo y proponiendo desarrollos originales. La inter-relación E-G depende fundamentalmente de la capacidad de discernimiento de ambos vértices acerca del uso posible del conocimiento para incorporarlo al sistema de producción.

La inter-relación I-E es quizá la más difícil de establecer, particularmente en países como Argentina donde I depende institucional y financieramente de G y donde barreras socio-culturales mantienen permanentemente incomunicados a los protagonistas de ambos vértices (científicos y empresarios)."

Utilizando el instrumental analítico precedente, los autores, finalmente, pasan a considerar cada uno de los vértices y sus respectivas interacciones para hacer un diagnóstico y recomendaciones generales sobre el caso argentino. Este punto está al margen de la preocupación de nuestro trabajo.

Comentario :

En este trabajo los autores proponen un análisis global integrando las complejas interrelaciones entre los actores : sistema científico y técnico, gobierno e industria.

Este enfoque, al hacer una consideración global del tema y enfatizar la importancia de las interacciones entre los principales actores dentro de un sistema social global, representa un paso metodológico importante hacia la consideración más enriquecida de las relaciones entre política tecnológica y planeamiento global del desarrollo, que constituye la perspectiva asumida en nuestro trabajo.

Pero, desde esta misma perspectiva, se pueden efectuar las siguientes críticas a algunos

aspectos del estudio de Sábato y Botana :

- como en la mayor parte de los trabajos de inspiración "desarrollista" los autores ponen el énfasis en el sistema productivo omitiendo la consideración de variables cruciales : pleno empleo, concentración económica y espacial de las actividades productivas; distribución desequilibrada de los ingresos, etc.
- esta posición es desde nuestra perspectiva, unilateral, porque utiliza un razonamiento por analogía en el sentido de tomar como modelo (explícita o implícitamente) el camino tomado por los países más avanzados, privilegiando así uno de los vértices del triángulo (Industria, sobre todo, la de altos insumos científicos y tecnológicos). Alternativamente nosotros pensamos que si bien en el vértice industria se localiza potencialmente el estímulo más dinámico del sistema, existen asunciones políticas que reconociendo aspectos centrales de la situación histórica de las naciones de América Latina (relación dominación-dependencia y colonialismo tecnológico interno) proponen privilegiar el vértice Estado. Desde el punto de vista de la planificación científica y tecnológica, el papel que se le atribuye al Estado en los países en desarrollo es una alternativa central como medio de superación de las deformaciones estructurales que nuestros pueblos padecen.

6. SACHS : la perspectiva de la política tecnológica en el marco del desarrollo global.

En este trabajo, el autor explícitamente trata la política tecnológica -y por ende la política científica "cuyo límite con la tecnología es demasiado artificial para respetarlo rigurosamente"- como un elemento de la política global de desarrollo. Desde esa perspectiva, considera la proporción del cambio tecnológico en el sistema productivo de una sociedad nacional no como un "parámetro sino como una variable estratégica". Frente a la actitud acrítica, -que él denomina mística de la tecnología-, basada en el supuesto de que siempre la adopción de las tecnologías más avanzadas es el medio de resolver los problemas del desarrollo, Sachs define el rol de la política tecnológica "como parte de un grupo de desarrollo que debe integrar en un conjunto racional de proposiciones relacionadas con la distribución del ingreso y los usos del superávit económico, la transformación de las estructuras agrarias, la utilización de moneda extranjera y posiblemente de las políticas demográficas. "La mira de dicho conjunto debía ser la de fortalecer el potencial de desarrollo del país, definido en términos de las siguientes tres condiciones interdependientes :

1. Las estructuras productivas deben ser capaces de reproducirse por sí en términos físicos, lo cual requiere la creación de industrias de bienes de capital diversificadas, o lograr la capacidad para pagar crecientes importaciones de dichos artículos;
2. Las estructuras productivas e intelectuales deben sincronizarse, ya que es probable que la coexistencia de estructuras productivas modernas con estructuras intelectuales anticuadas produzca la forma más subrepticia de dependencia; y,
3. Los sistemas económicos y sociales deben administrarse mediante controles operativos, a fin de permitir la ejecución eficiente de decisiones autónomas" (Págs. 4-5)

Luego Sachs sintetiza en cuatro tipos las opiniones que en la actualidad se proponen para entender el lugar que ocupa la variable tecnología en la estrategia de desarrollo :

- "a) El mayor interés debe estribar en la maximización de la proporción de incremento y, por tanto, del superávit económico. Deben preferirse las técnicas de alto coeficiente de capital y aumentarse el volumen de inversiones hasta el punto de que el extraordinariamente rápido ritmo del crecimiento solucione el problema del desempleo; esta estrategia puede denominarse una fuite en avant.
- b) La variable principal es la mezcla de producción, (23) que debiera recargarse considerablemente con artículos que requieren alto coeficiente de mano de obra (es decir, productos para los cuales existen tecnologías eficaces de alto coeficiente de mano de obra). A la postre, estos artículos deberían canjearse por otros que requiriesen alto coeficiente de capital.
- c) Una variación más real del tema que antecede, consiste en proponer un cambio en la modalidad de la demanda mediante políticas de ingreso tendientes a ampliar el mercado de bienes industriales de consumo los cuales, por naturaleza, requieren coeficiente de mano de obra más alto que los duraderos, y posiblemente en limitar el consumo de los artículos suntuarios que requieren alto coeficiente de capital. Pertenece a la misma categoría el énfasis en los servicios sociales y la vivienda popular, siempre que se realicen con métodos que requieran alto coeficiente de mano de obra. Aún se podría decir lo mismo respecto de las medidas tendientes a mejorar el ambiente humano, siempre que se sobreentienda que el interés ambiental no es de ninguna manera un pretexto para contener el desarrollo económico y social, sino que al contrario, una razón más para persistir en ello, a la vez que ampliar el conjunto de objetivos que persiguen. En otras palabras, el hacer mayor hincapié en el consumo colectivo y en la calidad de la vida, podría simultáneamente ampliar el alcance de tecnologías que requieren alto coeficiente de mano de obra y, de esta manera, contribuir a disminuir el desempleo.
- d) Las personas que dudan la posibilidad de lograr considerable

progreso mediante la manipulación de la mezcla de producción insisten, por el contrario, en la selección de las propias tecnologías, una vez que se haya definido la mezcla de producción. Los mismos resultados se pueden obtener a menudo con tecnologías de diferentes procesos. Las alternativas eficaces varían desde las de alto coeficiente de mano de obra hasta las de alto coeficiente de capital. En una economía de mercado, la selección dependerá de los precios relativos del capital y la mano de obra. En una economía mixta, el Estado debe imponer regulaciones y ofrecer incentivos con el objeto de establecer la estructura de precios que se desea y crear un ambiente mercantil y por tanto influir en las decisiones del empresario. En el sector público, pueden utilizarse precios teóricos en el análisis de costos y beneficios de alternativas tecnológicas, a fin de optimizar la selección de tecnologías."(Págs. 6-7).

La raíz del problema es sintetizada por Sachs de este modo:

"La base de la estrategia del desarrollo es una alta proporción de crecimiento. No obstante, esto no significa de ninguna manera que no debamos tratar, a la vez, de utilizar mejor este crecimiento ocupándonos de la distribución del ingreso, la mezcla de producción y la selección de métodos técnicos". (Pág. 8).

Comentario :

El trabajo de Sachs está focalizado sobre la estrecha conexión y dependencia de la política tecnológica con respecto a las estrategias de política de desarrollo propuestas para América Latina.

Pensamos que este tipo de enfoques son los que ofrecen mayor riqueza teórica y metodológica para entender el rol de las innovaciones tecnológicas como factor de cambio social y, lo que es más importante, oriente los estudios hacia una preocupación básica y crucial para diseñar la política de desarrollo socioeconómico.

mico en nuestros países de América Latina. Nuestro trabajo, entonces, deberá entenderse como inspirado y en diálogo hacia las mismas preocupaciones. Se ha sostenido insistentemente la tesis acerca de la vinculación estrechísima que debería existir entre planeamiento global y política científica y tecnológica. Por motivos acerca de los cuales nos hemos referido abundantemente en este trabajo, esa tesis no ha dejado de ser para los estudiosos del tema en América Latina un propósito formal e incumplido. Entendemos que la orientación general de la mayor parte de los estudios en y sobre la región, no están en buen camino y que en consecuencia es necesario cambiar de rumbo; y es allí en donde los trabajos de Sachs, en su intento de sistematizar esas vinculaciones a través del análisis del rol de la variable tecnológica, marcan un buen comienzo para hacerlo. (24).

En nuestro trabajo, retomando en buena medida las variables consideradas por Sachs, intentaremos formalizar sistemáticamente las relaciones entre política global de desarrollo y políticas tecnológicas, de modo tal que las opciones estratégicas sean evaluadas atendiendo a sus implicancias políticas, económicas y sociales. Esta comprensión -que por otra parte está latente en el trabajo de Sachs- intentaremos formalizarla teóricamente de una manera sistemática. Nosotros -y aquí es posible marcar una diferencia con el trabajo de Sachs, quien omite considerar este aspecto- nos preocuparemos también por aquellas variables cruciales localizadas en el sistema científico y técnico que constituyan los polos de las opcio-

nes estratégicas en materia de política tecnológica.

En el próximo apartado sistematizaremos nuestro objetivo en un cuadro o matriz de decisiones que haga explícitas las consideraciones que hemos señalado en el apartado presente.

3. ESTRATEGIAS DE POLITICA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO DE LA POLITICA GLOBAL DE DESARROLLO.

Antes de exponer el cuadro teórico -que presentaremos en la parte final de este apartado- creemos conveniente comenzar definiendo algunas decisiones que asumimos en este trabajo, referidas a problemas conceptuales y a las hipótesis o supuestos generales, que son previos y permitirán una comprensión más ajustada de lo que sigue.

MARCO CONCEPTUAL.

El carácter esencialmente dinámico y transformador de la tecnología moderna hace de ella un instrumento privilegiado cuya gravitación desborda las implicaciones técnico-económicas para convertirse en un fenómeno que penetra toda la vida social y cuyo dominio garantiza, en buena medida, la posición de poder de los países más avanzados, ya sea en el campo económico, político y aún cultural. La carencia de tecnologías desarrolladas, en cambio, condiciona y limita la capacidad de crecimiento socio-económico de los países rezagados, para quienes su obtención se convierte en una aspiración y camino indispensable.

No obstante es prudente señalar que, el impacto del desarrollo tecnológico genera a su vez profundos efectos distorsionadores en la estructura social de los países en los que se lo asimila (por ejemplo, en la estructura ocupacional y demográfica), y esto ocurre con dramática intensidad en los denominados países periféricos. En consecuencia resulta fundamental investigar y precisar las características del proceso que la compleja relación cien-

cia-tecnología-sociedad asume en nuestro tiempo entre naciones con diferentes grados de desarrollo tecnológico; y particularmente, en el plano internacional, el estudio de las repercusiones positivas y negativas que la innovación técnica tiene para las diversas regiones del país y en cada uno de los sectores socio-económicos.

Orientaciones Generales.

En nuestro país existe consenso en todos los sectores respecto de la necesidad e importancia de alcanzar un creciente y autónomo desarrollo social y económico. Para alcanzar esta meta (si bien coexisten proyectos o estrategias antagónicas), cualquiera de los caminos que se elija requiere como condición básica :

- la participación activa del Estado,
- la expansión cuantitativa y cualitativa del aparato productivo y del sistema científico y tecnológico,
- algún tipo de inserción en el mercado económico y científico-técnico mundial.

Si estas condiciones fueran efectivamente válidas, surgen inmediatamente tres cuestiones cruciales a las que deberá responderse :

- a) ¿Cuál es la mejor estrategia para obtener un complejo proceso de innovación tecnológica (creación-difusión-aplicación) ágil y eficiente, originado en el propio país, de modo tal que pueda ser incorporado eficazmente al sistema productivo?
- b) ¿Cuál es la mejor estrategia para seleccionar y adaptar tecnologías importadas, sin entorpecer ni desarticular el desarrollo socio-económico nacional?
- c) ¿Cuál es el rol del Estado en la Planificación Científica y Técnica?

Estas tres cuestiones constituyen básicamente los puntos críticos de todos los estudios referidos al problema de la política tecnológica y su clarificación y respuesta es una cuestión vital para los países en desarrollo.

Delimitación Conceptual del Fenómeno de Transferencia de Tecnología.

Vamos a entender aquí el fenómeno de transferencia de tecnología como un momento intermediador dentro de un proceso integrado de desarrollo técnico que abarca tres etapas :

- creación o producción de conocimiento científico y técnico,
- transmisión o circulación de dicho conocimiento (transferencia),
- utilización o consumo del mismo (adopción de las innovaciones).

Desde este enfoque, la transferencia aparece como un fenómeno relacionante de estructuras sociales complejas (ej. institutos de investigación, empresas⁺); es decir como un fenómeno de interacción e intercambio.

DIMENSIONES PRINCIPALES PARA UN ENCUADRE TEORICO.

Retomando ahora las cuestiones que se mencionaron esquemáticamente más arriba, pueden distinguirse analíticamente dos aspectos :

- a) aspectos externos : Las unidades de análisis consideradas serían unidades nacionales (países) que actuarían como emisores y/o receptores del flujo de las innovaciones técnicas. El problema primordial sería determinar la magnitud, intensidad y dirección de dichos flujos, como asimismo, las específicas características de las formas, tipos y medios de COMUNICACION e INTERCAMBIO entre distintos países, particularmente entre aquellos que se hallen en diferentes

+ Nos referimos a empresas innovadoras - empresas adoptantes.

estadios de desarrollo económico-social y especialmente entre aquellos cuya interacción está caracterizada por una relación de poder asimétrico.

La caracterización de la unidad nacional, a partir de su ubicación en la red internacional de difusión de conocimientos técnicos es un elemento necesario para formular una política de selección y adaptación de tecnologías congruente con las necesidades del país.

- b) aspectos internos : Aquí la unidad de referencia del análisis la constituye el país; sin duda que la comprensión interna del proceso de transferencia ganará profundidad si se atiende a su estrecha interacción en un sistema más vasto (el internacional); pero es también correcto afirmar que la transferencia interna dentro de cada unidad nacional asume características muy específicas y particularizadas cuya gravitación es preciso analizar detenidamente; estas características se hallan sin duda en interdependencia con el tipo particular de estructura política, económica, demográfica, etc. propias de una realidad nacional dada.

Pensamos que es central subrayar la importancia de captar integradamente el problema interno y externo del fenómeno hasta el punto de afirmar que el diagnóstico del conjunto de la situación resulta indispensable para la formulación de una política de transferencia nacional que permita coordinar y promover las actividades orientadas hacia la producción, difusión y utilización de los conocimientos científicos y técnicos.

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGIA ENTRE UNIDADES NACIONALES.

La transferencia de innovaciones (desde el sistema científico y técnico al sistema productivo), en general desde una unidad innovadora a una adoptante, es básicamente definido como un proceso de INTERACCION entre actores, los cuales son generalmente organizaciones. Este proceso es estructurado por :

- a) el tipo de ventaja monopólica o exclusividad que la unidad innovadora puede obtener,
- b) el acceso de cada uno de los posibles adoptantes a la información;
- c) la capacidad que tenga el adoptante de financiar e implementar la innovación.

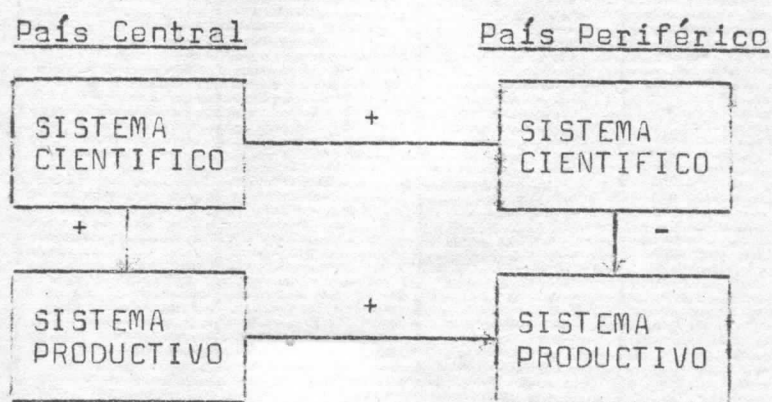
Si el efecto de la innovación en el sistema productivo (más eficiencia) fuera económicamente posible de anticipar y si la conducta racional del actor (y la localización en el tiempo de la misma) fuera fácil de establecer, toda desviación de esa conducta racional de adopción esperada podría ser explicada en términos de interferencias en la distribución de información o de características del actor (por ejemplo, tradicionalismo en el caso del productor individual o ineficiencia burocrática en el caso de las organizaciones). En ambos casos, la incapacidad de adoptar en tiempo disminuye la productividad total del sistema económico y la coloca (a los no adoptantes) en posición desventajosa con respecto a los adoptantes.

Las innovaciones que se transfieren dentro de un mercado nacional constituyen un flujo solamente limitado por las mencionadas interferencias y características. En cambio, las transferencias entre unidades localizadas en distintas unidades nacionales están afectadas, además, por las decisiones políticas de los respectivos gobiernos y por factores referentes al tipo de países involucrados.

En este trabajo llamamos asimetría estructural a la situación causada por la mayor potencialidad del mercado y concentración de la capacidad de innovar localizadas en algunos países centrales respecto de los periféricos. Esta asimetría crea una discontinuidad (en cantidad y tipo) en la transferencia.

En el diagrama I esquematizamos una hipótesis muy simplificada, -pues no se refiere a la labor de investigación de desarrollo en las empresas- sobre la forma de los flujos de transferencias entre unidades desiguales. En el ejemplo, al país periférico se lo supone de mediano desarrollo.

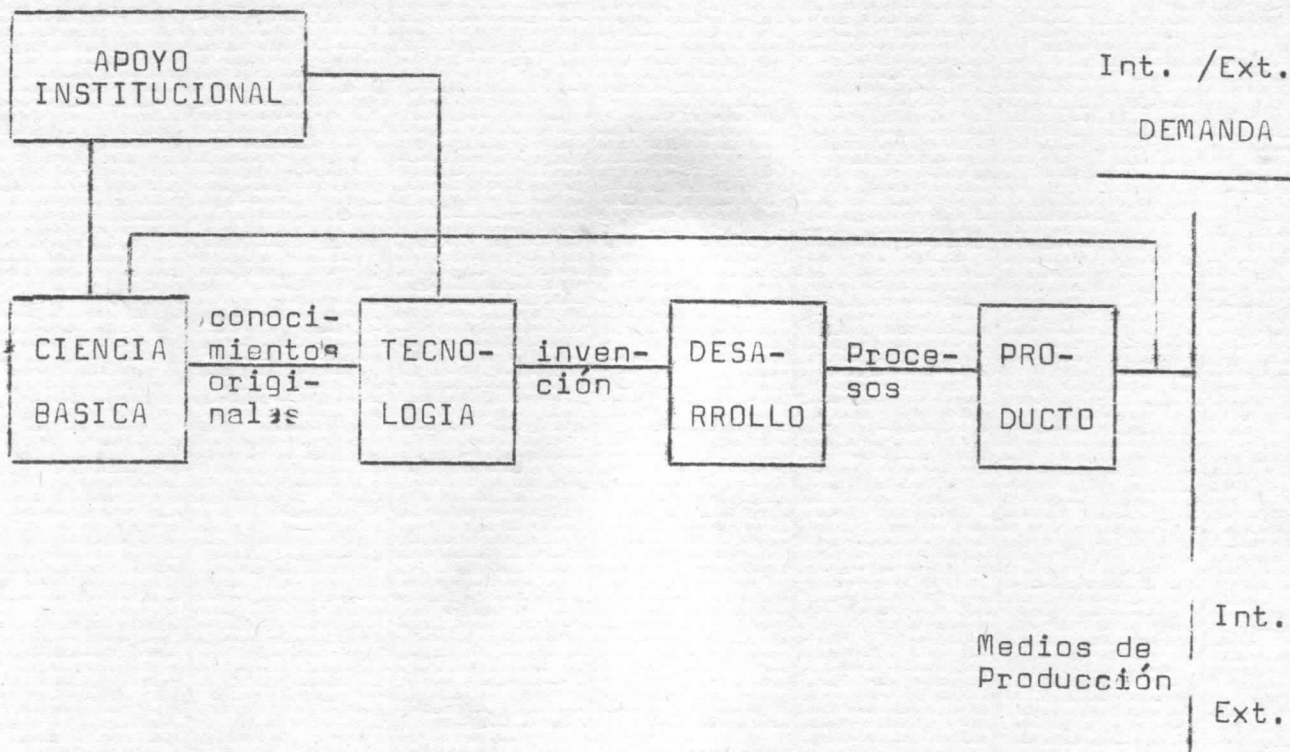
DIAGRAMA I



Una primera lectura general del diagrama I nos indica que el punto de ruptura en el circuito de los flujos de comunicación se produce en la no vinculación del sistema científico y el productivo en el país periférico.

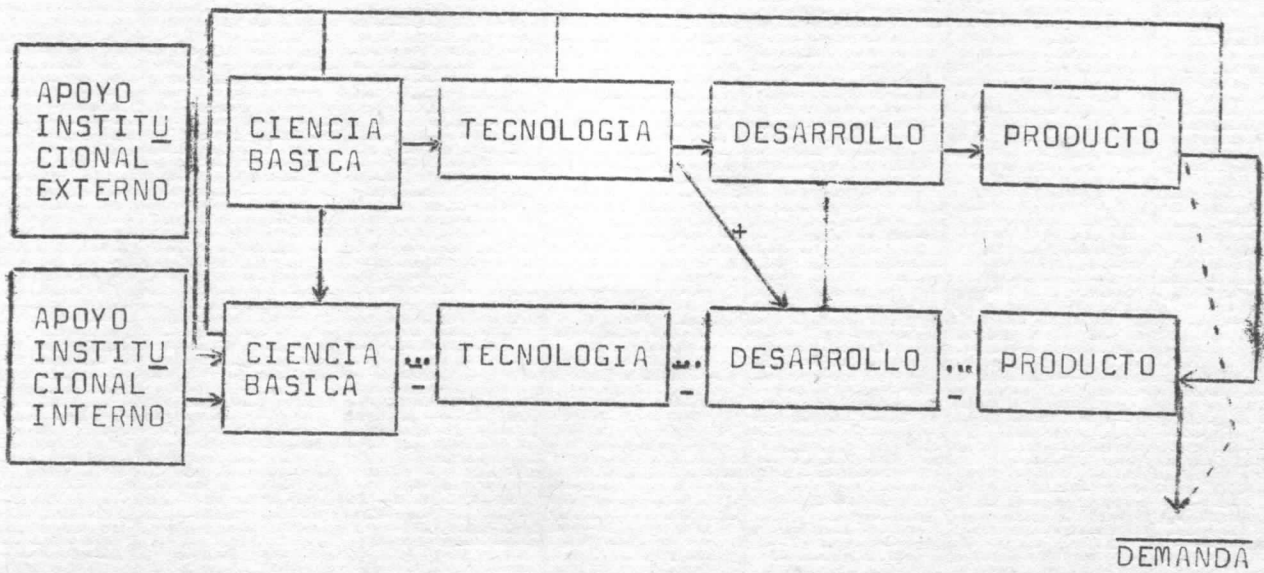
Si intentamos, en un diagrama más desagregado del proceso de transferencia, describir la inserción del mismo en el sistema productivo y en el mercado nacional de un país central (diagrama II) ello nos permitirá explicitar mejor la hipótesis de partida.

DIAGRAMA II



Y ahora, finalmente, podemos describir la relación asimétrica entre un país central y uno periférico, suponiendo éste último en un proceso avanzado de sustitución de importaciones. (Diagrama III).

DIAGRAMA III



A partir de lo descripto en los diagramas precedentes se definen los siguientes flujos :

- De ciencia básica o tecnología : conocimientos originales.
- De tecnología a desarrollo : innovaciones.
- De desarrollo a producción : procesos.
- De producción a ciencia básica : instrumental científico.
- De producción a tecnología : instrumental científico.
- De producción a producción : medioa de producción.
- De producción a mercado : bienes de consumo.

Algunos flujos "entre sistemas" pueden ser todavía más diferenciados :

- De producción (País Central) a producción (País Dependiente) : medio de producción.
- De producción (P.D.) a producción (P.C.) : materias primas; trabajo semi-calificado de bajo costo.
- De ciencia básica (P.D.) a ciencia básica (P.C.) : información procesada de acuerdo a los diseños de investigación definidos en el país central.

Pueden ahora plantearse algunas hipótesis centrales para esta investigación, referentes a la asimetría estructural :

- I. En el sistema dependiente : (En el ejemplo de un país en un estadio avanzado de sustitución de importaciones) :
 1. De ciencia básica a tecnología : prácticamente no hay flujo.
 2. Hay muy poca producción de tecnología original.
 3. De tecnología a desarrollo : practicamente no hay flujo.
 4. En el momento de "desarrollo" se concentra la conexión con el sistema externo.

II. Sistema multinacional de relaciones.

1. Las conexiones entre países dependientes son prácticamente inexistentes.
2. El sistema científico de los países dependientes está conectado con sistemas científicos de los países centrales recibiendo información.
3. La transferencia de información procesada del sistema científico de los países dependientes a los centrales tiende a concentrarse en uno de éstos.

Marco Teórico.

Para enfocar el problema vamos a trazar -haciendo una gran simplificación- un cuadro teórico que nos permita examinar, en forma interactuante, las variables más significativas.

Este cuadro trata de situar la política tecnológica en el marco de una política global de desarrollo. La ventaja de trazar un cuadro de este tipo es visualizar con claridad las diversas tendencias o estrategias que es posible proponer en torno de este tema. Por otro lado, diferenciadas de ellas, es también posible ver diversas alternativas políticas globales que están implícitas, obviamente, en toda la discusión de la política tecnológica.

Una buena parte de la preocupación sobre política tecnológica, en los países en desarrollo, se centra en la introducción de tecnología de la industria. La importancia creciente de este sector justifica ampliamente esta preocupación. Pero aquí queremos señalar una fuerte simplificación, frecuente en este tipo de análisis. Se oculta el carácter asimétrico de las relaciones económicas internacionales, y el problema de la decisión política en la planificación económica y social. Por ejemplo, en el caso de la Argentina estos estudios suelen comparar el crecimiento de la economía hasta 1953, contrastándolo con el período siguiente. Pese a que las políticas económicas y sociales (el modelo de desarrollo, en suma) vigentes durante estos dos períodos fueron nítidamente diferentes, no obstante, las diversas etapas de la sustitución de importaciones, suelen ser presentadas como

una secuencia natural o espontánea del crecimiento económico.

El cuadro que intentamos diseñar pretende ver estos problemas explícitamente como alternativas para permitir la comparación, por un lado, de ciertos modelos de política tecnológica y transferencia de tecnología y tratar así de interrelacionar estas dos dimensiones. La primera idea es que la política tecnológica -esto es cierto siempre, implícita o explícitamente- está inscripta en el contexto de una política global de desarrollo. Otra idea importante es la de no tratar cada una de las variables de política económica, social, etc. aisladamente, sino en su conjunto; es decir, no tratar empleo aisladamente del problema de productividad, o empleo y recursos humanos por un lado y tecnología, por otro, etc. (25). Este enfoque implica un serio progreso en términos de comprender analíticamente el problema. Una manera de entender la política global de desarrollo es tratar de comprenderla en términos de alternativas. De esa manera la presentamos en la parte horizontal del cuadro siguiente :

Aunque en la práctica toda política global de desarrollo se resume muchas veces en compromisos, es posible visualizarla analíticamente en términos de alternativas opuestas.

La primera de las alternativas que presentamos, entre autonomía y dependencia, vista en sí misma, puede parecer formal; cobra sentido con respecto a las consecuencias en cada una de las restantes, sobre todo a partir de ciertas definiciones de valor. Un extremo o polo de la alternativa dependencia-autonomía, podría traducirse en una estrategia que rechazara directamente toda introducción de tecnología desde el exterior (caso de autosuficiencia total), dado que, realísticamente, la transferencia de tecnología que se opera en las naciones en desarrollo, es básicamente con respecto, sobre todo, a su crecimiento industrial, transferencia de tecnología desde el exterior. El otro extremo de la alternativa sería la libre introducción de la tecnología como una mercadería más.

La segunda alternativa -pleno empleo-productividad- es, pensamos, la variable crucial a partir de la cual en todo proceso de planeamiento se trata de compatibilizar las otras variables. (26) La decisión crucial para una nación, desde esta perspectiva, es la de proveer de trabajo útil a todos sus habitantes. En un extremo tendríamos un polo de pleno empleo; por otro lado, tendríamos una política que pondría más bien el énfasis en la productividad por trabajador efectivamente ocupado.

La tercera alternativa - distribución equilibrada-desequilibrada del ingreso - está obviamente muy ligada a la anterior y las hemos distinguido sólo analíticamente. Los polos de esta alternativa surgen cuando en el sistema de planeamiento global se pone el énfasis en alguna forma de distribución equitativa del ingreso, es decir, que no existen grandes diferencias y que la pirámide de distribución del ingreso vaya adoptando cada vez una forma más regular; o en el caso contrario, que no se ponga el énfasis en ello y se registren grandes diferencias entre los ingresos mínimos y máximos, y una gran concentración en

estos últimos.

Finalmente, en la cuarta alternativa -simetría-asimetría- podemos hablar de modelos de planeamiento que pongan el énfasis en el crecimiento específico de algún sector de la producción, ya sea agricultura, industria, etc.; o en la distribución espacial, entre las diversas regiones socioeconómicas del país.

Las combinaciones entre estas posiciones no se dan al azar, sino que existen frecuentes asociaciones. Un modelo claro de análisis del crecimiento tal como se da en los países latinoamericanos, es el que aparece en la literatura del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social ILPES, (27) y y abundantemente en la reciente literatura sociológica sobre el tema referida a la región. (28). Dicha literatura está centrada alrededor de la noción de dependencia como el pivote crucial que caracteriza a las naciones latinoamericanas. Este modelo evalúa el fenómeno que aparece de muchas formas y maneras como expresión de un crecimiento asimétrico que genera muy fuertes desequilibrios y tensiones estructurales.

Si tomamos por ejemplo el tema desde el punto de vista de la distribución espacial, resulta evidente que la población de las ciudades latinoamericanas crece mucho más que el empleo productivo en la industria y que los nuevos habitantes urbanos en edad activa suelen canalizar sus actividades en servicios de baja productividad, fenómeno que la literatura trata bajo el nombre de problemas de marginalidad. (29). Este mismo fenómeno genera también grandes asimetrías regionales. (30). Es decir que el sistema no sólo no usa a fondo los recursos humanos que el país tiene, sino que tampoco utiliza todos los recursos naturales sino algunos selectivamente. Si ahora la misma situación se observa desde el punto de vista de la economía se advierte que el sector industrial crece sostenidamente debido al proceso de sustitución de las importaciones, y que también, a veces, en el sector agrícola, se están realizando grandes aumentos de producti-

vidad, pero que en ambos casos se trata de un crecimiento basado esencialmente en un mayor rendimiento de la unidad hombre, que cada vez produce más, pero donde son necesarias cada vez menos unidades hombres, es decir, que el propio progreso genera formas de desocupación. Este aspecto, en síntesis, parecería ser el problema crucial de toda Latinoamérica. Asumido de esta manera el progreso económico, las deformaciones estructurales se agudizan cuando simultáneamente se combina además con una gran asimetría en la distribución de los ingresos. Esta gran asimetría lleva -aparte de las obvias consecuencias sociales- en términos referidos al problema tecnológico, a que surja un sector de altos ingresos muy desproporcionados con respecto al resto de la población, que tiende a tener pautas de consumo muy parecidas a la de los países avanzados. Este sector presiona en el sentido de estimular la demanda de bienes que requieren para su producción tecnologías disponibles sólo en los países más avanzados y esta situación parece comportarse como una cadena circular de realimentación.

Podemos pasar ahora a examinar el costado vertical del cuadro que representa la variable Política Tecnológica. También aquí pueden plantearse opciones alternativas a seguir. Pero cualquiera fuera la política que un país adopte tendrá que ser necesariamente una combinación determinada de las alternativas que presentamos.

Un primer criterio que nos permitirá discriminar acerca de la política tecnológica, surge a partir de la consideración de las diferentes etapas que integran el proceso de innovación tecnológica, en la medida que resultarán estrategias diferentes según se estimulen una u otra etapa del mismo. De este modo,

- a) podemos estimular la política tecnológica desde el punto de vista de la oferta o producción de conocimientos científicos y técnicos; es decir ver el problema desde el ángulo del sistema científico y técnico; a la posición que enfatiza unilateralmente esta estrategia podríamos denominarla "cientificista",
- b) podemos estimular la política tecnológica desde el punto de vista de la difusión o transferencia de las innovaciones; a la

posición que enfatiza unilateralmente esta estrategia podríamos denominarla "transferentismo".

Advertimos que mucha literatura reciente sobre el tema sugiere estimular la capacidad del sistema científico y técnico, a través del desarrollo intensivo de medios de difusión o de la creación de organismos burocráticos especializados que cumplan esa función intermediadora entre las unidades productoras y consumidoras de conocimientos (institutos y empresas),

- c) podemos estimular la política tecnológica desde el punto de vista de la aplicación o demanda de los conocimientos; es decir, desde el sistema productivo; y llamaremos "económicoista" a la posición que enfatiza unilateralmente esta estrategia.

Para cada una de las etapas del proceso de innovación tecnológica, se señala en el cuadro una opción de no planificación (libre oferta; libre difusión y libre demanda) esta opción creemos que es sumamente importante considerarla en nuestro trabajo, porque se trata precisamente de una política tecnológica bien definida y operante en nuestros países. Esta posición liberal o de "laissez faire"; tiene tanto vigor -aún cuando no se la asuma explícitamente- que le prestaremos una atención especial.

Con el objeto de no distraernos de la exposición del cuadro, dejaremos para el final de este apartado, la consideración sobre la concepción "liberal" de la política tecnológica y su contraparte, la concepción "estatista". Continuando con el desarrollo del cuadro, presentaremos las alternativas u opciones correspondientes a cada etapa del proceso innovativo, las que comentaremos sucintamente.

Para aquellas estrategias que ponen el énfasis en la etapa de la oferta o producción de conocimientos presentamos en el cuadro tres alternativas que consideramos cruciales.

La primera alternativa es entre ciencia básica y cien-

cia aplicada : El estímulo del sistema científico en una u otra dirección, más concretamente, la cantidad de recursos humanos y financieros que se dediquen a Investigación o Desarrollo (I o D) configura una decisión crucial. (31).

La primera respuesta mecánica a este problema es replicar la misma estructura en la distribución de gastos que las efectuadas en aquellos países que disponen de un sistema científico y tecnológico avanzado. Por ejemplo, si E.E.U.U. dedica el 85% y el 15% respectivamente en I y D (sobre el total de sus gastos en Ciencia y Técnica), en los países en desarrollo deberá hacerse lo mismo. (32). Las consecuencias negativas que este tipo de criterio puede ocasionar, de ser implementado, resultan evidentes.

La segunda alternativa en el sector de la oferta es entre programas sobre áreas específicas de estudio y estímulos disciplinares. El primer polo de esta alternativa corresponde a la estrategia de orientar el sistema científico y técnico hacia proyectos sobre áreas específicas de estudio definidas como prioritarias y sobre los que se vuelca un esfuerzo interdisciplinar y multi-institucional a escala nacional y/o regional. Ejemplos en la Argentina : el Proyecto Oceanográfico, el Programa Nacional de Ionósfera, etc. El otro polo de la alternativa consiste en la estrategia de estimular a determinadas disciplinas, sobre la base de criterios de excelencia institucional, recursos humanos de alto nivel, etc. Ejemplos : estimular las ciencias bio-médicas, las ciencias de la ingeniería, la química, etc. (33).

Finalmente, la tercera alternativa surge -siempre en el mismo sector de la oferta- entre las universidades y los institutos privados de investigación. Esta opción no necesita de mayores comentarios y ha sido discutida ampliamente en la literatura técnica. (34).

Para aquellas estrategias que pongan el énfasis en la etapa de difusión o transferencia de las innovaciones proponemos en el cuadro dos alternativas (4ta. y 5ta.) principales.

La cuarta alternativa es entre coordinación estatal centralizada y coordinación a través de agentes no estatales. Esta alternativa hace referencia al tipo y característica institucional de la coordinación y a los agentes intervinientes en la etapa de difusión de las innovaciones. (35).

La quinta alternativa es entre modelos de diferenciación funcional o modelos de intermediación. Esta alternativa hace referencia a los estímulos que pueden localizarse según las distintas formas institucionalizadas de interacción entre los actores o agentes intervinientes en la difusión y transferencia de las innovaciones. Estas formas pueden asumir diversas características pero nosotros vamos a distinguir básicamente dos modelos :

- modelo de intermediación.
- modelo de diferenciación funcional.

En el modelo de diferenciación funcional se produce un proceso de complejización interna creciente localizado dentro de los actores mismos (emisores : institutos de investigación y receptores : empresas). El dinamismo interno de complejización de las organizaciones como respuesta adaptiva a los estímulos de un medio dado, va especificando un ámbito institucionalizado de interacción entre los actores de características propias. Particularmente, los receptores (empresas) van incorporando a su organización estructuras de captación, desarrollo y adopción de innovaciones tecnológicas orientadas hacia el sistema científico y técnico nacional e internacional.

Los departamentos de desarrollo de las grandes empresas son un ejemplo de este proceso. En los emisores (institutos de investigación), surgen simétricamente estructuras de captación de las demandas del aparato productivo : extensión, asesoramiento y servicios de ciencia aplicada. Las oficinas de transfe-

cia de los institutos más grandes constituyen un buen ejemplo.

En el modelo de intermediación, las organizaciones que actúan como agentes de la interacción se hallan en menor o mayor grado nítidamente separadas de los emisores y de los receptores, siendo sus funciones específicamente de mediación (eslabón) entre los mismos.

Estas organizaciones, privadas o públicas, ya sea que actúen articuladamente o no, se constituirían como agentes productores de medios de comunicación. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI, ambos argentinos, son casos bien representativos de este modelo. (36)

Finalmente, para aquellas estrategias que pongan el énfasis en la etapa de aplicación o demanda de las innovaciones, presentamos en el cuadro tres alternativas (6ta., 7ma., y 8va.) principales.

La sexta alternativa es entre agricultura e industria. Esta alternativa hace referencia a la orientación de la política tecnológica hacia el estímulo de algunos sectores de la actividad económica o más precisamente hacia algunas industrias, sectores o ramas, diferencialmente. La variable tecnología no es igual para todos los sectores o ramas de la actividad económica; hay sectores privilegiados en términos de la cantidad y calidad de insumos científicos y técnicos que demandan (37).

Estos sectores "de punta" (a nivel de la tecnología internacional más avanzada), caracterizados por un uso intensivo de capital, tienden a concentrarse técnica, financiera, económica y espacialmente. Si el eje de un modelo de desarrollo socioeconómico pasa básicamente por la inversión de capitales internacionales, éstos tenderán a concentrarse obviamente en los sectores más dinámicos de la economía. Automáticamente, la política tecnológica resultante estará estructuralmente sesgada y tendrá como consecuencia una real asimetría. Hay filosofías del desarrollo que ponen el acento en el crecimiento desequilibrado como acelerador del proceso, desde estas perspectivas la asimetría es valorada positivamente. Algunos modelos de política tecnológica enfatizan este

tipo de regulación diferencial. Según ellos, en ciertas ramas industriales, que serían aquéllas que tienen que competir en el exterior, debe ponerse el acento en los sectores que tengan el más alto nivel tecnológico posible (en el standard internacional) y entonces debe comprarse la tecnología más avanzada, enviarse recursos humanos a recibir una preparación adecuada en el extranjero, etc.; mientras que en otras ramas, debe emplearse, en cambio, un alto coeficiente en mano de obra y una tecnología menos avanzada.

La séptima alternativa es entre el estímulo de la actividad estatal o privada. Esta alternativa es clara y se vincula a la situación específica en cada país respecto al rol del Estado en la actividad económica, particularmente como agente económico directo, en empresas del Estado o mixtas. (38)

La capacidad efectiva del Estado para definir una política tecnológica explícita y planificada guarda una estrecha relación con el grado de importancia que éste tenga como agente económico directo.

Finalmente, la octava alternativa es entre el estímulo de las fases simples o complejas del proceso tecnológico. (39) No es correcta la creencia según la cual el desarrollo tecnológico es capaz automáticamente de pasar a ser innovador en la totalidad del sistema productivo de una rama determinada, sino que es más realista pensar que el proceso de innovación es un proceso que se puede descomponer en varias etapas. Kesselman y Sebess estudiando el caso argentino, lo precisan en términos de diferentes ingenierías y así es probable - sostienen esos autores - que un efecto de lo que ha sucedido en la industria, en el reciente período, es que existe una gran capacidad de aprendizaje en aquellas industrias que han estado más en contacto con la tecnología avanzada. Los autores ponen el acento, en este caso, en la diferencia que existe entre empresas nacionales y extranjeras, en el sentido de que en estas últimas esa capacidad es mucho menor debido a que por economías de escala, la investigación se desarrolla básicamente en las casas centrales, fuera del país y no en los establecimientos filiales. Pero, de todas maneras, advierten

que sobre todo en las empresas estatales y en las empresas de capital nacional, se genera una capacidad local de aprendizaje gradual. Finalmente, los mismos autores caracterizan etapas en las que es posible poner diferencialmente el énfasis y en donde el aprendizaje sería más fácil. Sería ésta una forma más discriminada de dar importancia, en la política oficial de regulación de la difusión o transferencia de las tecnologías, a etapas o fases del proceso técnico y su mayor o menor posibilidad de sustitución nacional de las importaciones.

Volviendo ahora a considerar el cuadro en su totalidad, podríamos resumir así lo que hasta aquí hemos dicho en este apartado. La intención de este cuadro es la de permitir recuperar la complejidad del problema de modo tal que se tornen manifiestas las implicaciones de cada una de las estrategias de política tecnológica, en términos de política global de planeamiento.

4. El rol del Estado y el crecimiento de las fuerzas productivas, Dos dimensiones centrales para la formulación de la política y el planeamiento científico y tecnológico.

En la presentación que hicimos del marco conceptual en el apartado anterior, fueron meramente mencionadas algunas condiciones básicas para alcanzar la 'e un desarrollo creciente y autónomo. De allí surgieron algunos interrogantes cruciales (ver supra pág. 40) que nos proponemos desarrollar y comentar en el presente apartado relacionándolos especialmente con las decisiones referidas a la política tecnológica.

Más concretamente será el rol del Estado en materia de Planeamiento Científico y Técnico el centro de atención alrededor del cual girarán las consideraciones que hagamos aquí. Sin duda es ésta una cuestión capital - con mayor vigor aún y urgencia en los países de América Latina - y las cruciales opciones que se tomen al respecto comprometen teórica y prácticamente cualquier análisis sobre nuestro tema con una toma de posición política determinada.

Como medio para aproximarnos al núcleo del problema,

nos proponemos sintetizar en un primer punto algunas formulaciones contrastantes sobre la planificación científica y tecnológica. Esta síntesis hará posible visualizar las primeras respuestas antagónicas y detectar las simplificaciones ideológicas que dichas formulaciones suponen. Con estos elementos - en un segundo punto - caracterizaremos las concepciones dominantes sobre el rol del Estado en la planificación científica y tecnológica y comentaremos las limitaciones teóricas y políticas de cada una de ellas.

Formulaciones ideológicas contrastantes sobre planificación científica y tecnológica en América Latina.

A manera de introducción nos parece útil partir de las consideraciones que hace Moreno (40) sobre nuestro tema:

"Antes de plantearnos todo el problema de la creación de un sistema tecnológico nacional es necesario hacernos preguntas tan elementales como: La tecnología...para qué?; quiénes "consumen" tecnología en América Latina?; tiene la tecnología como insumo y como producto una distribución socialmente justa, o está concentrada, como el ingreso, el capital, las oportunidades de educación, etc.?"

También es necesario preguntarse preliminarmente si el diseño del sistema tecnológico nacional es independiente de las metas sociales y económicas que un país se propone. En otras palabras, si la tecnología es una variable exógena para la planificación económica como algunos creen, o si es a su vez determinada por el estilo de sociedad que un país tiene, como nosotros creemos.

Toda esta preocupación por la ciencia y la tecnología, que ha surgido en América Latina en la última década y con seguridad se intensificará en esta, no será más que otra manifestación de nuestra alienación cultural o del "efecto deslumbramiento", si no nos planteamos el problema desde su base. Y la base sobre la que proponemos plantear este problema son las siguientes hipótesis de trabajo:

1) La tecnología no es una variable independiente, sino que en

buena medida se desarrolla de acuerdo al tipo de sociedad que la utiliza.

- 2) La tecnología, como todas las "variables de modernización" está adquiriendo un perfil de gran concentración, al servicio del "sector más moderno" de nuestras economías latinoamericanas, sector al cual no tienen acceso ni como productores, ni como consumidores, las grandes mayorías marginadas del proceso de crecimiento.
- e) La preocupación por la tecnología, como variable noutra, significa o una gran ingenuidad intelectual o una clara aceptación de un estilo laissezeriano de crecimiento, con "modernización" reducida y marginalidad creciente.
- 4) Las tendencias de los esfuerzos de "desarrollo científico-tecnológico" que se realizan actualmente en los países más grandes y medianos de América Latina son marcadamente liberales, preocupadas por el aumento cuantitativo de recursos en esta área (más libros, más "abstracts", más patentes, más marcas extranjeras, más "know-how" extranjero, etc.), completamente acríticos sobre los costos sociales de la introducción de esas tecnologías, y sin un propósito claro de poner al servicio de las inmensas clases marginadas, ese "Prometeo encadenado" que es la tecnología actualmente."

Asumidas algunas hipótesis de las mencionadas anteriormente, es evidente que dada la escasez de los recursos humanos, financieros, institucionales e instrumentales, - nuestro retraso científico y tecnológico, en suma - se impone para nuestros países la necesidad de optimizar dichos recursos y básicamente la de coordinar y armonizar el desenvolvimiento de las actividades en el campo de la ciencia y la técnica.

Desde una perspectiva semejante, no se discute casi la necesidad de planificar el desarrollo de la ciencia y la técnica; pero en algunos modelos de planificación vigentes en la práctica institucional de América Latina, dicha planificación se asume exclusivamente como una opción técnica (definición de objetivos, selección de metas, asignación de recursos, etc.), ocultándose o

asumiéndose así implícitamente una opción política, cuyas consecuencias refuerzan un desarrollo dependiente y desequilibrado.

Lo que aquí queremos destacar son las dos orientaciones contrastantes que se advierten en la literatura teórica sobre la planificación de las actividades científicas y técnicas, particularmente referidas a la coordinación y agilización de las transferencias de innovaciones tecnológicas al sistema productivo. Estas orientaciones las resumiremos brevemente de este modo:

a) orientación hacia la coordinación estatal centralizada:

En este modelo, se plantea como condición necesaria la intervención directa del Estado para que regule de algún modo las transferencias de las innovaciones externas e internas de tecnología a través de organismos o agencias especializadas. Este modelo se origina en la afirmación de que en nuestros países, sin una acción coordinadora centralizada por el Estado, es imposible corregir las deformaciones estructurales de nuestro sistema científico y técnico (autodirigido y exodirigido hacia países centrales) y de nuestro sistema productivo (cuyas demandas de ciencia y técnica son básicamente exodirigidas hacia los países centrales). Es decir, se trata de un modelo que tiende a vincular cada vez más estrechamente la oferta y la demanda interna de tecnología.

Las críticas principales que se le hacen a este modelo son:

- 1) Induce a una decisión autoritaria acerca de cuestiones que son de competencia intrínsecamente científica y sobre las cuales sería imposible - se sostiene- planificar, a riesgo de perder la libertad de investigar y fosilizar todo el sistema de creación científica. Muchos hombres de ciencia sostienen esta opinión.
- 2) Induce a crear un complejo aparato burocrático, con todas las características negativas de este tipo de estructuras: ineficiencia, enormes gastos, tendencia a generar fines propios de naturaleza tecnocrática y ajenos a los intereses de los

institutos de investigación y de las empresas de producción de bienes.

b) orientación hacia la coordinación promovida por agentes no estatales:

En este modelo, se trata de distinguir teóricamente en forma nítida y de no confundir en la práctica el fomento o estímulo de la investigación científica y técnica con dirigismo estatal. Se visualiza la coordinación como un fruto espontáneo surgido de las necesidades específicas formuladas por los actores intervinientes en el proceso: institutos, universidades, empresas, etc. Los planes deberán surgir del acuerdo y de las capacidades o posibilidades de dichos actores y la función del Estado; en el caso de que fuera necesaria, sería una función subsidiaria y supletoria, básicamente de apoyo económico o legal. Este modelo tiende a definir, como innecesarias, cuando no negativas, las agencias u organismos del Estado especializados en el control y la difusión de las innovaciones tecnológicas. Esta orientación tiene expresiones prácticas muy diversas y matizadas pero que en esencia reconocen una filosofía o ideología que las nutre y que desde la perspectiva de un científico muy lúcido puede ser formulada del modo que lo hace Mario Bunge (41) en los párrafos siguientes:

" La investigación científica básica no tolera el dirigismo, puesto que aquella consiste en plantear y resolver problemas con libertad, eligiendo libremente los medios y haciendo públicos los resultados. Solamente las tareas de rutina y, en mucho menor medida, la investigación aplicada pueden funcionar en respuesta a solicitudes externas. El dirigismo deforma la investigación al exagerar el peso de lo empírico: se puede encargar juntar y elaborar datos sobre cualquier cosa, pero las teorías no se hacen por encargo. El dirigismo deforma la ciencia al exagerar el peso de las aplicaciones: se puede encargar el aplicar un cuerpo de conocimientos a la solución de un problema práctico, pero no se puede encargar la formación de una ciencia nueva. Finalmente, el dirigismo deforma a la comunidad científica al dar demasiada autoridad a la administración científica, que pue

de abusar de su poder y frustrar las aspiraciones legítimas de los investigadores. El dirigismo, en suma, es incompatible con un desarrollo integral y autónomo de la investigación."
 "no hay nada malo en planificar con tal que los objetivos sean nobles y los medios escrupulosos. Todo científico que se respeta planifica su propio trabajo y, en alguna medida, el de sus colaboradores. La planificación en sí no es mala. Lo que es nocivo para la ciencia y, por ende, nocivo para la nación, es un plan dirigista, un plan que someta la investigación científica a intereses extraños al desarrollo de la propia ciencia, exija resultados prácticos a corto plazo y tuerza las vocaciones.

Debemos pensar en un plan liberal : un plan que se proponga fines intracientíficos, que persiga en primer lugar el crecimiento y la maduración de la ciencia misma. Un plan liberal será compatible con la libertad de la investigación así como con la libertad y el enriquecimiento de la cultura. Una planificación liberal de la investigación científica se propondrá lograr un desarrollo armonioso de los distintos aspectos de la ciencia : el experimental y el teórico, el puro y el aplicado, el natural y el humano. No obligará a trabajar en tal o cual tema ni de tal o cual modo : sólo se propondrá facilitar todo proyecto de investigación razonable, es decir, que prometa enriquecer el conocimiento y parezca realizable."

Las críticas principales a este modelo son de diverso orden :

- 1° - olvida la situación particular de nuestros países : su dependencia estructural, su crecimiento regulado por factores externos que al no controlarse desarticulan su desarrollo económico y cultural, produciéndose situaciones de marginalidad regional, sectorial, etc., y concentrándose en reducidas manos los capitales y el control de todos los recursos de poder. El ocultamiento consciente o inconsciente de esta situación, hace que se desconozca el rol del Estado en los países periféricos como agente fuertemente interviniente para superar las deformaciones cristalizadas en virtud de la inercia estructural propia de la situación.

2° - se trata de una concepción "angélica" de la ciencia; una especie de la ciencia por y para la ciencia misma, ajena a sus responsabilidades sociales, una "zona intocable" y corruptible al menor contacto "externo" o profano. La degeneración de esta concepción lleva a un cientificismo neutral a toda valoración extraña a la propia definición ideológica que los científicos tengan de la ciencia (oportunismo en política, cinismo en moral, etc.).

Las concepciones dominantes acerca del rol del Estado como planificador de la política tecnológica.

La discusión del punto anterior entre liberalismo o estatismo constituye una simplificación excesiva del problema. En efecto, liberalismo o estatismo, son básicamente respuestas ideológicas; no se trata de opciones técnicas, o criterios rectores alternativos para la planificación científica y técnica, sino resultantes superestructurales de una compleja trama social, cuya estructuración histórica y contenidos objetivos en América Latina pueden sólo comprenderse a partir de precisiones teóricas más sustantivas.

En ese sentido, ya hemos señalado el lugar central que ocupa en nuestro análisis la noción de dependencia; ésta se traduce para nuestras naciones latinoamericanas, básicamente, en relaciones de asimetría estructural respecto de las naciones centrales. Esta noción es la variable estructural que explica las características esenciales propias del crecimiento socio-económico de nuestros países : las contradicciones de dicho crecimiento y sus repercusiones políticas. Es a partir de este núcleo interpretativo que queremos señalar dos dimensiones cuya elucidación nos parece capital :

1. Si es cierta la tesis que : el carácter dependiente (subdesarrollado) del aparato productivo se traduce en estructuras de dominación social y política, entonces :
 - a) ¿hasta qué punto la política de desarrollo de un país (o proyecto o modelo nacional) definida por el Estado

(cualquiera fuera la correlación de fuerzas políticas dominante) es nada más que la resultante del juego de fuerzas económicas?

b) ¿hasta qué punto la planificación o regulación del crecimiento económico de una nación es nada más que la resultante del equilibrio de fuerzas políticas o del poder de los actores o clases en juego?

2. Si es cierta la tesis que afirma que la planificación social es un modelo racional de crecimiento que requiere un juego de fuerzas políticas y económicas que permita un poder político legítimo cuyas decisiones y metas tengan el consenso general y la capacidad material de ser alcanzadas, entonces :

a) ¿en qué medida este juego de fuerzas sociales depende del desarrollo del aparato productivo y qué condiciones son necesarias en éste para posibilitar un poder legítimo?

b) ¿en qué medida este juego de fuerzas depende de la voluntad de los actores y en qué condiciones u alianzas de estos actores es posible esperar un modelo viable de desarrollo?

Resumiendo, el punto teórico fundamental a nuestro juicio, el núcleo del problema en cada caso concreto, gira en torno de las respuestas de que disponemos para iluminar el siguiente problema : ¿cuál es la capacidad de autonomía (grados de libertad en la voluntad de los actores) para promover un modelo o proyecto de desarrollo autónomo en el horizonte de una situación dada del desarrollo de las fuerzas productivas?

La literatura más sustantiva sobre nuestro tema, reconoce dos inspiraciones, una nos parece que otorga desproporcionadamente mucho más al estudio de la situación de las fuerzas productivas que a la consideración de la capacidad de autonomía del Estado. Tal vez la inercia de un marxismo mal aplicado y cristalizado pueda explicar este hecho. Mientras la otra, proveniente de las burocracias, suele caer en el extremo opuesto, lo que conduce al utopismo e irrealismo de las propuestas para la planifi-

cación de la ciencia y la técnica en América Latina. La impotencia de ambas propuestas nace, en resumen, de la falta de franqueza por arribar a las cuestiones políticas.

Antes de pasar a la consideración de las preguntas que nos hemos formulado, conviene finalmente que nos detengamos a analizar algunas concepciones dominantes que para nosotros representan vías muertas o utópicas para entender el rol del Estado en la planificación de la política científica y tecnológica, distinguiremos tres concepciones :

- a) la utopía "tecno-burocrática" del rol del Estado,
- b) la utopía "voluntarista" del rol del Estado,
- c) la utopía "jacobinista" del rol del Estado.

a) La utopía tecno-burocrática.

Desde esta concepción, se percibe a la realidad en términos analíticos y se presupone que la misma puede ser manipulada racionalmente. De esta manera no hay contradicciones insolubles, ni conflictos irreductibles. En su variedad internacional, las burocracias producen análisis, en esta línea, en los que las peculiaridades nacionales se pierden y la contradicción esencial entre unidades nacionales asimétricas es ignorada.

En este contexto, discutir la filosofía y contenidos específicos de una política tecnológica, sin plantear las condiciones políticas que la hagan efectivamente posible, nos parece un vicio de razonamiento sobre el cual hemos puntualizado ya algunas críticas. En la base de este tipo de razonamiento (que elude la consideración de variables políticas) se percibe una ideología "burocrática" (42), que en su dimensión más profunda opera sobre la realidad a través de un racionalismo formal. Este reduccionismo de lo concreto histórico convierte a la realidad en fragmentos aislados desprovistos de unidad significativa. En la versión científicista de este estilo intelectual, lo concreto se transmuta en múltiples factores manipulables, no sólo cuantitativa o estadísticamente, sino también

como metas aisladas obedeciendo a las decisiones racionales de la tecnocracia. De este modo, la "política científica y tecnológica" y la planificación propuestas en la literatura sobre el tema respecto a Latinoamérica, hasta el presente, son fantasmas desencarnados de toda realidad que deambulan por los pasillos y las oficinas burocráticas clamando por una realidad social que les dé vida. Este estilo tiende a suprimir las peculiaridades nacionales, a homogeneizar situaciones de suyo cualitativamente diferentes y a omitir las implicaciones políticas de algunas afirmaciones supuestamente "técnicas".

b) La utopía "voluntarista"

En esta concepción se percibe a la realidad como sujeto pasivo de manipulación política indiscriminada. En el caso de la planificación científica y técnica este rol se encarna habitualmente en los "managers" o administradores de la ciencia (funcionarios con capacidad ejecutiva y/o asesores influyentes, etc.).

Desde esta perspectiva, la planificación científica y técnica sería una variable independiente y autónoma, supuestamente capaz de alterar la relación de las fuerzas productivas sin tener en cuenta el grado de desarrollo de las mismas.

Así en su trabajo sobre la ciencia y el desarrollo en el tercer mundo, Leite Lopes (43) arriba a la siguiente conclusión, que ilustra la posición que presentamos:

"Es preciso hallar una solución a la cuestión vital que representa el obligar a las principales empresas industriales, que trabajan en los países en vías de desarrollo, a mantener laboratorios de investigación y encargar y sostener trabajos de investigación en las universidades nacionales y en los institutos científicos y tecnológicos del país". (Pág. 58)

Evidentemente, resulta ingenuo no tener en cuenta que siendo las por Lopes llamadas "empresas principales", en buena parte, monopolios extranjeros, esta situación estructural de la

economía marca los límites objetivos de una contradicción radical dentro de los cuales opera la voluntad planificadora del Estado en términos de imponer obligaciones.

Apuntando a un problema más sustantivo, es evidente que inspiradas en esta óptica voluntarista, Latinoamérica es testigo de la creación, rápido crecimiento, crisis y desaparición (o decadencia efectiva) de innumerables centros, institutos y organismos surgidos de una explosiva combinación de imitación mecánica, fantasía irrefrenable y oportunismo en el acceso al poder político, que circunstancialmente dispone de la distribución de recursos en ciencia y técnica.

Concluyendo, la actividad de investigación estimulada por esta óptica acerca del rol del Estado, distorsiona la orientación del sistema científico y técnico alejándola de la demanda del aparato productivo de la sociedad e inutiliza y disipa recursos escasos fundamentales.

c) La utopía "jacobinista"

Desde esta concepción, se descalifica toda preocupación por la planificación científica y técnica, y en nuestro caso de la promovida por el Estado, en virtud del argumento de que toda política debe ser necesariamente la resultante del juego de intereses de la clase dominante. Estos intereses sólo pueden generar -en la medida que no se altere radicalmente ese modelo de poder- respuestas deformadas e irracionales para el conjunto de la sociedad, las que se hallan orientadas básicamente a perpetuar el esquema de dominación.

La raíz teórica de esta concepción -el marxismo economicista (44)- presenta al Estado como una super-estructura meramente refleja del desarrollo de las fuerzas productivas. Esta concepción excesivamente mecánica del juego de las relaciones infra-superestructurales, remite toda posibilidad racionalizadora o planificadora por parte del Estado al advenimiento de un poder cualitativamente nuevo que se apodere del aparato político.

A este advenimiento del nuevo orden, se lo percibe exclusivamente como madurando a partir del desarrollo de las fuerzas productivas.

La fantasía esencial de esta óptica se reconoce, por una parte, en la asunción "jacobinista" del poder total y la "moral revolucionaria", desde las cuales toda actividad planificadora o creadora dentro del cuadro de una sociedad capitalista burguesa aparece como fútil, cuando no contra-revolucionaria, y por otra parte, en un cierto evolucionismo reflejo y lineal del Estado. En esta concepción "pasiva" y casi residual del aparato del Estado, se niega que en su seno mismo se protagonizaran las contradicciones de fuerzas históricas y sociales antagónicas, proyectos o modelos políticos cuya voluntad y conciencia es la de operar sobre el horizonte de una situación estructural dada modificándola a través de un juego de alianzas y oposiciones entre grupos, clases, etc.

El rasgo dominante de esta utopía es su esterilidad teórica y práctica. Si toda esta simplificación fuera una tesis cierta, no habría demasiadas cosas en que pensar, puesto que todas las elaboraciones teóricas serían inmaduras hasta que el desarrollo del sistema productivo no hiciera posible el nuevo Estado planificador. Esterilidad práctica, también en el sentido que este radicalismo utópico inhibe toda capacidad técnica, o en el peor de los casos, genera una burocracia esquizoide, que produce una original mezcla de ultra-radicalismo político y oportunismo burocrático. Existe sin duda toda una especie burocrática caracterizada por sus altísimos ingresos y sus opiniones radicales inofensivas.

Comentario final.

Hemos visto que estas concepciones llevan a captar deformadamente el rol del Estado en la planificación científica y tecnológica. Constituyen enfoques alejados de la realidad, cuando no, francamente ingenuos. El punto crucial que nosotros queremos destacar, es que toda discusión de planificación social y

específicamente de Planificación Científica y Tecnológica, cuya instancia teórica o técnica haya sido formulada desde una situación de vacío social, conduce fatalmente a un punto muerto operativo. Puntualizar, por ejemplo, que el sistema científico y técnico y el productivo deben estar estrechamente vinculados sin considerar las mediaciones concretas y específicas de dicha vinculación, (es decir, el nivel del desarrollo del aparato productivo, el juego de las fuerzas políticas que permitan un modelo legítimo y viable, la capacidad de control sobre las metas importantes de planificación, etc.), nos parece una discusión vacía de contenidos objetivos.

Finalmente, queremos subrayar el aspecto central que asumimos como preocupación teórica y práctica en nuestro trabajo, a saber : es preciso orientar los estudios hacia el punto de intersección de los niveles políticos y económicos de la realidad. Dicho de otro modo, la política tecnológica posible dentro de una unidad nacional dada es la resultante objetiva de la correlación entre las limitaciones estructurales de su aparato productivo y del proyecto político, o modelo de crecimiento capaz de transformar dinámicamente dichas limitaciones estructurales.

Que dicha transformación esté orientada ya sea hacia un crecimiento armónico de la actividad económica y social (que satisfaga las necesidades de la sociedad en su conjunto) o hacia una concentración desigual de la producción o el consumo, depende en buena medida de la naturaleza y viabilidad del proyecto político del que se trate.

Nuestra opción por un proyecto nacional (45) de cambio orientado hacia una distribución justa de los recursos, el producto y las oportunidades nos lleva a reflexionar prioritariamente sobre cuál es el margen de realidad económica estructural y de capacidad política que nuestros países tienen para alcanzarlo.

5. SINTESIS Y CONCLUSIONES.

En este estudio nos hemos propuesto la revisión de los estilos de trabajo dominantes en la literatura sobre política y planeamiento científico y tecnológico, presentar un cuadro teórico que einterprete el contexto global en el que operan las políticas tecnológicas y, finalmente, discutir el rol del Estado en dicha formulación política y planeamiento.

- a) Con respecto al primer punto hemos formulado un paradigma para clasificar los trabajos sobre el tema. A partir de ese paradigma elaboramos dos tipologías, una referente a estrategias teóricas y otra a estrategias metodológicas. Estas tipologías nos orientaron para caracterizar seis estudios del problema referidos a América Latina, los que ejemplifican estilos, y que llevan, implícita o explícitamente, a opciones alternativas importantes. Observamos en esa literatura un marcado sesgo en la dirección de estilos parciales, ya sea en términos de privilegiar unilateralmente alguna de las etapas del proceso innovativo, ya sea teóricamente focalizando el análisis en unidades aisladas de un contexto global o estructural, ya sea finalmente, metodológicamente en el predominio de estilos formales y microsociológicos.

En estos estudios destacamos por su riqueza el estilo de trabajo representado por Ignacy Sachs, con cuyo enfoque pretende identificarse temática, y en buena medida teóricamente, nuestro estudio.

- b) Con respecto al segundo punto, hemos presentado un cuadro teórico en el cual aparecen las alternativas de política tecnológica en interacción con las alternativas estratégicas de política global de desarrollo. Hemos identificado cuatro de estas opciones de política global, a saber : autonomía-dependencia; pleno empleo-productividad; distribución equilibrada o

desequilibrada de los ingresos; simetría-asimetría regional y/o sectorial. La primera de ellas tiene en este cuadro un rol teórico y prácticamente privilegiado. Hemos propuesto asimismo ocho alternativas de política tecnológica; aquí el criterio central de clasificación han sido las etapas del proceso de innovación tecnológica (creación, difusión y aplicación). Hemos contemplado, para cada una de estas etapas, una opción de no planificación que en rigor constituye precisamente una política tecnológica definida, estrechamente asociada a un status internacional de dependencia.

En la etapa de creación se han indicado tres alternativas principales : ciencia básica-ciencia aplicada; programas sobre áreas específicas-estímulos disciplinares; institutos universitarios-institutos privados. En la etapa de difusión, aparecen dos alternativas : coordinación estatal centralizada-coordinación por agentes no estatales; modelos de diferenciación funcional-modelos de intermediación. Finalmente, en la etapa de aplicación surgen tres alternativas : agricultura-industria; estatal privado; fases técnicas simples-fases técnicas complejas.

- c) Con respecto al tercer punto, se critican en un primer paso dos caracterizaciones ideológicas contrastantes acerca del rol del Estado en este campo : liberalismo-estatismo. En un segundo paso, la crítica se extiende a tres concepciones teóricas límites sobre el mismo tema, la utopía "tecnoburocrática"; la utopía "voluntarista"; y la utopía "jacobinista".

Resumiendo, las conclusiones a las que hemos arribado con el presente estudio vamos a señalar, con referencia a los estilos de trabajo sobre el tema, el predominio de criterios de análisis parcializados teórico y metodológicamente.

Buena parte de la literatura adopta estrategias teóricas que enfatizan aisladamente ya sea cada una de las etapas del proceso innovativo, o, en cambio, el marco analítico de una sola disciplina. En el aspecto metodológico se observa, correspondientemente, un sesgo pronunciado hacia lo abstracto y formal, que, en muchos casos se orienta con preferencia a la realización de estudios de unidades micro-sociales. Frente a esta situación, pensamos que los estudios sobre el tema deben adoptar un estilo que ponga el acento en los aspectos históricos-estructurales, es decir, en nuestro caso, las relaciones conflictivas dentro y entre el aparato productivo y el sistema político. Para alcanzar este objetivo es necesario romper la artificial compartimentalización académica y de práctica de investigación de las disciplinas sociales.

Como es notorio que la literatura criticada resulta insuficiente para asumir la naturaleza del problema tecnológico en latinoamérica, nosotros hemos propuesto aquí un cuadro teórico en donde las contradicciones centrales y las opciones estratégicas alternativas son asumidas en el contexto del proceso global del desarrollo.

A partir de dicho cuadro resulta posible caracterizar políticas tecnológicas llevadas a cabo o propuestas para América Latina en términos de las consecuencias para el conjunto social.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) : Schumpeter, J.A.; Business Cicle; (New York; Mc Graw Hill; 1939); Preface.
- (2) : Para una reseña de esta literatura ver W. Rupert Mac Laurin; "The Sequence from invention and its relation to economic growth"; en Bernard Okun y Richard W. Richardson : Studies in economic development; (New York; Rinehart and Winston; 1961) págs. 319-332. Esta literatura se conecta también con los clásicos trabajos de la innovación, y sobre retardos en la difusión tecnológica : "cultural lag", en William F. Ogburn; On Culture and Social Change; (selected papers edited and with an introduction by Otis Dudley Duncan; Chicago London; The University of Chicago Press; 1964).
- (3) : S.R. Minasian; "The Economics of Research and Development"; en The Rate and Direction of Inventive Activity; Special Conference Series, N° 13 (Princeton : National Bureau of Economic Research; 1962) pp. 93-142.
- (4) : R.A. Ewell; "First Outpost in a New Frontier"; Chemical & Engineering News; 1955. Citado por B.R. Williams; "Research and Economics Growth-What Should we Expect" en Minerva (Vol. III, N° 1, otoño 1964) págs. 57-71.
- (4) bis : Sobre el tema de la medición econométrica del impacto de la innovación tecnológica en la producción, ver el buen resumen de Francisco R. Sagasti; A Sistem Approach to Science and Technology Policy Making and Planning-Analysis and Implications; (O.E.A.; Julio, 1970) págs. 64-76. El más sofisticado de estos métodos, el de "función de producción", (M. Brown, On the Theory and Measurement of Technical Change; (Cambridge University Press), ha sido aplicado por Jorge Katz ("Una interpretación de largo plazo del Crecimiento Industrial Argentino"; Rev. Desarrollo Económico; Vol. 8; N° 32; 1969; págs. 511-542) al análisis del crecimiento industrial argentino.
- (5) : B.R. Williams; op.cit.
- (6) : Ver para este punto los argumentos de Christopher Freeman : "Science et Economie au Niveau National", en Problemes de Politique Scientifique; (OECD, Paris, 1968) págs. 60 y ss. Para un tratamiento cuantitativo del tema ver; "Les gouvernements et l'innovation technique" (OCDE, Paris, 1966) págs. 21 y ss.
- (7) : Caps in Technology; General Report; OECD; Paris; 1968, y también C. Freeman y A. Young : The Research and Development-Effort in Western Europe, North America, and the Soviet Union; (Paris; OECD, 1965). El tema ha sido discutido mucho en la literatura de divulgación, por ej. en Francia : J.J. Servan-Schrieber, "El desafío Americano" (Zig-Zag, Chile, 1969); en Italia : Giovanni Russo; "El Fantasma Tecnológico" (EMECE, Bs.As.). Para una reciente reseña sobre el tema desde una perspectiva libre-emprendista, ver: ("Letting the Market Work where it can should be a Major Principle of Technological Policy") Richard Nelson : "World Leadership and National Science Policy", Minerva, Vol. IX, N° 33, Julio 1971, págs. 386-399.
- (8) : Máximo Halty Carrere : Producción, Transferencia y Adopción de Tecnología Industrial, (OEA, División de Asuntos Científicos) págs. 54-62.

- (9) : A. Sánchez Crespo; "Esbozo del Desarrollo Industrial de América Latina y de sus Principales Implicaciones sobre el Sistema Científico y Tecnológico", (O.E.A., Div. Asuntos Científicos, agosto, 1970). Para una discusión teórica del tema, véase : Merhav, Meir; Dependencia Tecnológica, Monopolio y Crecimiento; Bs.As.; Ed. Periferia 1972.
- (10) : Con el propósito de simplificar la presentación del cuadro hemos suprimido, dentro de la variable "Estrategias teóricas", la categoría que en el paradigma propuesto denominamos "Estrategias de análisis psicosociales". Esta categoría está al margen de nuestro interés en el presente trabajo.
- (11) : Wright Mills, Ch.; "Dos estilos de Investigación en la Sociología Actual"; en Harowitz; I; (Comp.) : Poder, Política y Pueblo, México; F.C.E., 1964; 4ta. parte; Cap. VIII. Para una crítica sustantiva de las metodologías positivistas e idealistas (o formalistas) desde una perspectiva dialéctica, véase : Kosik, Karel : Dialéctica de lo Concreto; Ed. Grijalbo, México; 1967; (Págs. 53-77).
- (12) : Mallmann, Carlos A.; Consideraciones sobre la política científica-tecnológica a seguir para lograr el desarrollo. Criterios para evaluar el éxito de la misma; Fundación Bariloche; San Carlos de Bariloche; Rio Negro; Argentina; Agosto; 1969.
- (13) : Moreno, Félix; Modelos para un sistema de producción, selección y transferencia de tecnologías; O.E.A., Div. Asuntos Científicos; (Mecanografiado s/d)
- (14) : Y. Liston, David y Schoene, Mary; Basic Elements of Planning and Design of National and Regional Informations Systems; Mimeografiado; O.E.A.; 1971.
- (15) : Z. Sachs, Ignacy; Transfer of Technology and Strategy of Industrialization; Economic and Political Weekly; Vol. V; N° 29-31; July 1970.
- (16) : El autor precisa en una llamada a pie de página "La falta de utilización por parte del sector productivo de los tecnólogos de alta preparación produce en ellos una obsolescencia prematura, lo que equivale a una destrucción de recursos humanos adquiridos a costos muy altos".
- (17) : Katz, Jorge; Una interpretación de largo plazo del Crecimiento Industrial Argentino; Bs.As., Rev. Desarrollo Económico; Vol. 8; N° 32; 1969. Y del mismo autor : Importación de Tecnologías, Gastos Locales de Investigación y Desarrollo y Progreso Tecnológico en el Sector Manufacturero; Depto. Asuntos Científicos; O.E.A.; Washington; 1970.
- (18) : A pie de página el autor especifica : "Cambios tecnológicos neutrales son aquellos que para una dada relación de capital/trabajo no alteran la razón de las productividades marginales de dichos factores".
- (19) : Brown, M; On the Theory and Measurement of Technical change; Cambridge University Press;
- (20) : Sagasti, Francisco; A Systems Approach to Science and Technology Policy-Making and Planning; O.E.A.; Department of Scientific Affairs; July, 1970.
- (21) : Sábato, Jorge y Botana, Natalio; La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo de América Latina; Artículo en "América Latina-Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de la Sociedad". Ed. Universitaria; Santiago de Chile; 1970. Para

una discusión resumida hemos utilizado como fuente : Sá-bato, Jorge; Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia; Universidad San Miguel de Tucumán; 1971.

- (22) : Sachs, Ignacy; Políticas Tecnológicas para el Desarrollo Latinoamericano; Div. Asuntos Científicos; O.E.A.; 1971.
- (23) : Por "mezcla de producción" el autor se refiere a la proporción de los factores de producción.
- (24) : También el trabajo citado de Alberto Sánchez Crespo merece ser mencionado aquí por la lucidez con que aparece planteado el tema que nos preocupa.
- (25) : Para una presentación detenida de este enfoque metodológico ver Esteban Lederman y Paulo C. Souza; Planificación, Ocupación y Desarrollo - Algunos Alcances Metodológicos; Lima; O.E.A.-O.I.T.; Seminario sobre Empleo, Población y Desarrollo; 1971.
- (26) : Lederman y Souza; op.cit.; págs. 7 y 55.
- (27) : Para una visión general de esta literatura y bibliografía, cfr.: Dos Polémicas sobre el Desarrollo de América Latina; ILPES; Ed. Universitaria; Santiago de Chile, 1970.
- (28) : Particularmente, los trabajos de Cardozo y Faletto, Ianni, Stavenhagen, González Casanova, Quijano, Gunder Frank, Theotonio dos Santos y otros. Para una discusión histórica y amplia bibliografía, cfr.: Fals Borda, Orlando; Algunos Problemas Prácticos de la Sociología de la Crisis; trabajo presentado en el IX Congreso Latinoamericano de Sociología, México, 1969. Para una visión opuesta y crítica de esta tendencia, Cfr. : Nodara, Joseph; La Dependencia de la Dependencia; en la Revista Aportes; N° 21; Julio 1971. También desde la economía surgen nuevos estudios enrolados en la tendencia de la dependencia, Cfr. Furtado, Ahumada, Pinto, Sunkel, Noyola, y otros. Para una buena discusión y amplia bibliografía sobre este aporte Cfr. Ianni, Octavio; Imperialismo y Cultura de la Violencia en América Latina; México, Siglo XXI, 1970.
- (29) : Cfr. Quijano, Aníbal; Dependencia, Cambio Social y Urbanización en Latinoamérica; Revista Mexicana de Sociología; Año XXX; Vol. XXX; N° 3; México, 1968, y del mismo autor : Notas sobre el Concepto de Marginalidad Social; CEPAL; 1966. Para una perspectiva general del tema en América Latina, Cfr. Revista Latinoamericana de Sociología; Vol. 69/2; Bs.As.; 1969 : el volumen está dedicado íntegramente al problema de marginalidad : artículos de Nun, Stavenhagen, Laclau, Marín y otros.
- (30) : Para el caso argentino, Cfr. : Rofman, Alejandro; Aspectos del Comportamiento Socio-económico en el Período 1946-1953 y sus Efectos a Escala Espacial; Centro de Estudios Urbanos y Regionales; CEUR; Bs.As.; 1971.(Versión preliminar).
- (31) : La discusión sobre esta alternativa, considerada como una decisión crítica, es una constante en el análisis de las políticas nacionales y los estudios de la OECD así lo evidencian. Cfr. La serie Politiques Nationales de la Science. Particularmente en el caso de la URSS -donde existe una decidida Planificación Social- resulta útil la inclusión del concepto "balance investigación/desarrollo" como parámetro de evaluación del comportamiento global y sectorial del sistema científico y técnico. Cfr. Science Policy in the URSS; OECD; Paris, 1969; Págs. 386-392.
- (32) : Esta parecería ser la propuesta de Mallmann; op.cit.

- (33) : CF. Toulmin, Stephen; The Complexity of Scientific choice : A. Stocktaking; Minerva, II, (Spring, 1964), 3 (págs. 343-359)
- (34) : Esta alternativa fue, y es aún, motivo de ásperas polémicas. Sobre este tema en los países centrales. Cfr. : Ben-David, Joseph; The Universities and the Growth of Science in Germany and the United States; Minerva, Vol. VII, Nos. 1-2; Otoño-Invierno, 1968-69. Y del mismo autor : Scientific Growth : A sociological View; Vol II, N° 4, Verano 1964. Un buen panorama sobre esta polémica en : Research in Universities, Independent Institutes and Government Departments : Eleven Contributions to a Discussion. Social Science Information, Vol VI 4; Agosto 1967. Estos once artículos (entre otros trabajos, los de Cherns, Touraine, Galting, Dahrendorf) se originaron a propósito de un artículo de Friis, Henning ("Division of work between research in universities, independent institutes and government department", publicado en social science Information, en Marzo de 1966).
- (35) : Moreno, op.cit.
- (36) : La innovación supone una ventaja económica para el adoptante y, en un sistema de libre competencia y apropiación privada, se ha encontrado que la protección del derecho del innovador a un monopolio temporal sobre la misma (patente, secreto, monopolio, etc.) es un estímulo a la actividad innovativa (Véase : North; Douglas C.; Innovation and the Diffusion of Technology : a Theoretical Framework; Seattle s/d). En este punto conviene distinguir entre actividad industrial, con su tendencia hacia la monopolización, de la actividad agropecuaria que difiere de la primera tanto por la naturaleza de la oferta como por la naturaleza de la demanda. En el caso de la agricultura donde el beneficio que se obtiene por innovar es notoriamente menor que en la industria, y donde la mayor parte de las unidades no pueden afrontar los costos de investigación y/o ensayos, el Estado ha asumido muchos de los costos de investigación y distribuye los nuevos conocimientos "a cada uno según sus necesidades". Dada la naturaleza mucho más competitiva de la actividad industrial, las posibilidades de asistencia externa y cooperación inter-empresaria es mucho más limitada.
- (37) : Cfr. Les gouvernements et l'innovation technique; op.cit. (ver supra 6); Págs 15 a 39. Para una discusión sumamente interesante, Cfr. en la serie de la OCDE (ver supra 31) el volumen dedicado a CANADA; (paris, 1969); Págs. 239-274.
- (38) : Martin, Jean Marie; El papel de las Empresas Públicas en la Creación y Difusión de Innovaciones. La Experiencia Francesa de post-querra; Programa Ciencia, Tecnología y Desarrollo; Universidad Católica Argentina; Bs.As.1971.
- (39) : Kesselman, Ricardo y Sebess, Pedro; Planeamiento de ciencia y técnica en el Sector Industrial; CONADE; Bs.As.; Comisión de Seminarios y Actividades Académicas; Doc. N° 6.
- (40) : Moreno; Op.cit.
- (41) : Bunge, Mario; Filosofía de la investigación científica de los países en desarrollo; trabajo presentado en la 18° Convención Anual de la Asociación Venezolana para Avance de la Ciencia, realizada en Caracas en Mayo de 1968; Publicada en Revista Mensurae; Vol. II; N° 11.

- (42) : Coser cita esta exacta precisión de Marx : "El doctrinario en el poder juega el papel del burócrata. La burocracia -escribió Karl Marx-, se distingue por el hecho de que "desea hacerlo todo, o sea, que hace de la voluntad la causa prima..... El burócrata mira al mundo como un mero objeto de su manipulación", tomado de Lewis Coser; Hombres de Ideas; F.C.E.; México; 1968; pág. 164. Para una excelente y amplia discusión de la ideología burocrática en los países socialistas, véase : Hinkelammert, Franz; Ideologías del Desarrollo y Dialéctica de la Historia; Biblioteca de Ciencias Sociales; Ediciones Nueva Universidad; Universidad Católica de Chile; Bs.As.; Ed. Paidós; 1970; (Págs. 90-120)
- (43) : Leite Lopes, J; La Ciencia, el Desarrollo Económico y el Tercer Mundo; en América Latina-Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de la Sociedad; Ed. Universitaria; Santiago de Chile; 1970.
- (44) : Para una discusión crítica de esta concepción, véase; Cardozo, Fernando Henrique; El Modelo Político Brasileño; Rev. Desarrollo Económico; Vol. 11; 42-44; Mayo de 1972; (págs 217-147).
- (45) : Para una discusión y asunción política del tema : CF. r Varsavsky, Oscar, Ciencia, Política y Cientificismo; Bs. As.; Centro Editor de América Latina; 1969; y también del mismo autor; Proyectos Nacionales. Planteo y Estudio de Viabilidad; Ed. Periferia; Bs.As.; 1972.